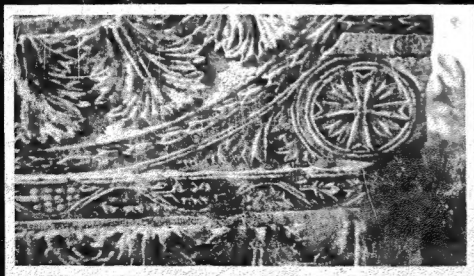
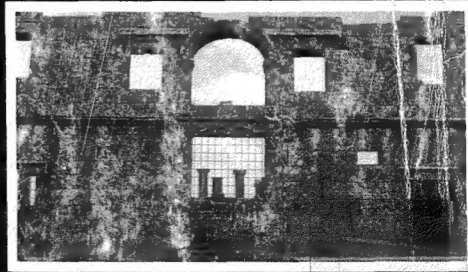


المباني الأثرية

ترميمها

صيانتها

والحفاظ عليها



عمران

دبورة



ادب شرافت ہفتی :

نقد و تحریف

المنشور من وزارة الثقافة
المنشور من وزارة الثقافة

المباني الأثرية

ترميمها - صيانتها - والحفاظ عليها

منشورات وزارة الثقافة - المديرية العامة للآثار والمتاحف

في الجمهورية العربية السورية - دمشق ١٩٩٧

المباني الأثرية : ترميمها - صيانتها - والحفاظ عليها
/ مزار عمران، جورج نبوة . - دمشق: وزارة الثقافة،
١٩٩٧. - ٤٨٨ ص: مح: ٢٤ سم.

١- ٧٢٠.٢٨ ع م ر م ٢- العنوان ٣- عمران
٤- نبوة

مكتبة الأسد

الايداع القانوني : ع - ٣٦٥ / ٢ / ١٩٩٧

مقدمة

يعتبر التراث الحضاري، ولا سيما التراث الثقافي، مبعث فخر للأمم جميعها، ويمثل ثروة فنية وحضارية ضخمة كانت، وحتى وقت قريب، عرضة للضياع والاندثار والاستغلال والهدم العشوائي، تتساقط وتسرق وليس من يحميها، وفي عصرنا الحديث، وعت الشعوب أهميتها واعتبرتها إحدى الثروات الأساسية وأحلتها في المكانة اللائقة، وأقامت مؤسسات خاصة لحمايتها وصيانتها.

لقد نشأت علوم عديدة واختصاصات جديدة لخدمة هذه الثروة الثقافية، سواء من ناحية الدراسات والبحث العلمي أو من ناحية العمل التقني والفني.

ان بعض العوائق الكبيرة أمام الحماية ناشئة عن فكرة جعل «التقدم» يهدم منجزات تحققت عبر قرون من الزمن، فمتطلبات المساحة والتخطيط العمراني المستورد سببت التمزق في النسيج العمراني للمدينة القديمة، وأدت لإهمال المباني القديمة كالمدارس على مر السنين دون أن تؤمن الوظيفة المناسبة لها.

ان وجود النسيج التاريخي في مركز التوسعات الحديثة وارتفاع أسعار الأراضي أصبح عاملاً حاسماً في إهمال الأحياء القديمة وبالتالي هدمها وإزالتها من الوجود، وتعاني المدن القديمة من عدم وجود ضوابط كافية تكبح جماح النزعة الداعية للتخلص من الأحياء التاريخية، وغالباً ما يطبق التشريع على آثار معينة دون الأخذ بعين الاعتبار الإطار المحيط.

يعتبر القيام بحملة إعلامية لتوعية الناس بأهمية التراث العمراني

واجباً قومياً وينبغي الاستفادة من كافة الوسائل المتوفرة لانجاح هذه الحملة
كشتر المقالات واعداد البرامج للوسائل الاعلامية المرئية والمسموعة ونشر
الكتب السياحية وبيع البطاقات البريدية والطوابع الخاصة والملصقات
الجدارية، كما أن أعمال الترميم التي تقوم بها الدولة والمؤسسات المختصة
كلها تشجع أصحاب المباني الخاصة على أن يحدوا حذو الدولة في ترميم
وحماية المباني العائدة لهم كمساهمة منهم في صيانة التراث في بلادهم.

نظراً لأهمية عملية الترميم وضرورة بنائها على قواعد علمية مدروسة
تراعي طبيعة الأثر ومكوناته ومواد بنائه، كان لا بد من تقديم كتب تبحث
فيها وترشد إلى الوسائل الملائمة التي يجب على المرمم اتباعها بغية المحافظة
على الأثر وقيمه التاريخية وطابعه المميز للعصر الذي بني فيه.

وتحقيقاً لهذا الهدف واسهاماً في المحاولات التي تمت سابقاً واغناء
للمكتبة العربية سيما وأن النقص في المراجع العربية كان دائماً يقف عائقاً
أمام المرمم العربي، قمنا بهذه المحاولة التي حرصنا فيها أن نقدم خلاصة
الجهود التي بذلها المرممون في المنطقة العربية الغنية بالآثار ولا سيما في
سورية، وفي بعض المناطق الأخرى في العالم.

يقع هذا الكتاب في أربعة أبواب، اختص كل باب منها بجانب من
جوانب الترميم، فالباب الأول تناول الإجراءات التحضيرية اللازمة للبدء
في عملية الترميم مهتماً بكيفية اعداد الوثائق الخاصة بالأثر، والباب الثاني
اهتم بمفهوم الترميم ومهام المرمم متطرقاً إلى ميثاق البندقية ووثيقة صيانة
المناطق التاريخية والمساحات العمرانية، أما الباب الثالث فيبحث في ترميم
مواد البناء والعناصر الزخرفية في المباني، وأخيراً يعرض الباب الرابع
مشاريع ترميمية نفذت في أنحاء مختلفة من العالم.

نأمل أن نكون قد وفقنا في تقديم المفيد للقارئ العربي.

المؤلفان

الباب الأول

الاجراءات التحضيرية

الفصل الأول :

الخصائص المعمارية للحضارات التي سادت في المنطقة .

- عمارة الممالك القديمة

- العمارات الكلاسية

- العمارة الاسلامية

الفصل الثاني : الوصف المعماري

الفصل الثالث : الوصف الانشائي

الفصل الرابع : توظيف المبنى الأثري

الفصل الخامس : أسباب التلف

الباب الأول

الاجراءات التحضيرية

تتفاوت المباني الأثرية من حيث عمرها وحالتها قوة وضعفاً تبعاً لمواد الانشاء وظروف المنطقة، ويحتاج أغلبها لتدخل يد المرمم، لكن هذا العمل الهام يجب أن يسبق بمجموعة من الاجراءات التحضيرية التي لا تقل عنه أهمية:

عمليات المسح والجرد والتسجيل:

في البداية، يجب اجراء مسح شامل لكل التراث الثقافي في البلاد، وهذه مهمة وطنية كبرى، ويشمل تحديد الثروات الثقافية وجردها واجراء دراسة أولية لتحديد هوية الأثر وموقعه ومحيطه وحالته الراهنة، ثم تتم عملية التسجيل، ويمكن استخدام الكمبيوتر على نطاق واسع في هذا المجال، ويتم تقسيم المساحات المسوحة إلى ثلاثة أقسام:

١ - الآثار الثابتة - غير المنقولة ذات القيمة:

هي كل منشأة أو موقع أثري له أهمية معينة يمكن تصنيفها كما يلي:

ذات القيمة الثقافية:

- قيمة زمنية (قيمة العمر): جاء في التشريع السوري تسجيل كل مبنى يزيد عمره على (٢٠٠) عام.

- قيمة تاريخية: كأن يكون شاهداً على فترة تاريخية معينة، مثل المشفى الجامعي الوطني (١٨٩٩-دمشق).

- قيمة جمالية : كأن يكون ذا خصائص جمالية معينة .
- قيمة معمارية : عندما يكون عينة من طراز معماري أو حالة فريدة من العمارة سواء كانت محلية أو مستوردة مثل بناء العابد (١٩٠٦-١٩١٠ / ساحة المرجة - دمشق / مسجل بالقرار ٦٦ / آ تاريخ ٢٠ / ٤ / ١٩٧٧) .
- قيمة علمية : كأن يكون المبنى أو الموقع عينة أو حلقة ربط يكون لبقائها قيمة لاعداد دراسات مستقبلية ، مثل شريحة القنوات (دمشق / مسجلة بالقرار ١٤٥ / آ تاريخ ٢٦ / ١٠ / ١٩٨٨) .

ذات القيمة الوظيفية :

- قيمة اجتماعية : حيث تتحدد قيمة المبنى نتيجة للوظيفة التي يقوم بها ضمن المجتمع أو العرف أو التقاليد مثل مبنى مجلس الشعب (١٩٣٢ - جادة الصالحية) أو قصر العدل (قنوات جادة) (مسجلين بالقرار ٩٩ / آ تاريخ ٢٥ / ٩ / ١٩٨٠) .
- قيمة وطنية : كأن يكون المبنى مقراً سابقاً لحركة وطنية أو منزلاً لقائد شعبي .

ذات القيمة العاطفية :

- وهو ما كان ذا قيمة في وجدان الناس .
- ٢ - المباني القديمة المحيطة بالمباني الأثرية :
هي المباني التي انشئت في فترة انشاء الأثر أو الفترات اللاحقة له ، وتعتبر إحدى مكونات المنطقة القديمة والنسيج المحيط بالأثر .
- ٣ - المباني الحديثة :
هي المباني والمناطق الحديثة والمعاصرة ، والمباني القديمة المتداخلة التي سيتم احلال مبان حديثة مكانها ضمن المخططات التنظيمية .
- التوثيق :
يعتبر التوثيق عملية ضرورية جداً قبل أي تدخل ترميمي وخلال

وبعده، ولا بد لذلك من اجراء تحضيرات على مستوى عالٍ وفقاً لمتطلبات البناء، ويتم تشكيل فرق من المعماريين والمهندسين الانشائيين والفنيين والمرممين والمصورين تقوم بالتفتيش الدقيق والدوري على الأبنية والاطلاع على مشكلاتها أو تغيراتها وفق فترات زمنية تتناسب مع نوع المناخ الذي يتعرض له البناء والبيئة المحيطة، وتجهز الفرق بمجموعة من الأدوات كالأوراق والأقلام وألواح الرسم والكتابة وسكاكين الجيب والعتلات ومفكات البراغي والمرآة لرؤية خلف الأشياء والمصابيح والكشافات من أجل الانارة والمطارق من أجل النقر والعدسات للتكبير وتجهيزات كشف الرطوبة وأجهزة وأدوات أخذ العينات وآلات التصوير المتنوعة ... الخ، وتعد الفرق تقارير أولية ثم تستكملها بعد ظهور نتائج التحاليل كما تقوم بالجرد لكامل المحتويات، وتحضر كافة الوثائق التي توضح التفاصيل كاملة لتساعد على انقاذ المبنى، ويتم اعداد اضبارة خاصة بكل مبنى، فالخطوة الهامة هي أن يتم نقل معرفة الشخص الذي يعمل في البناء الأثري لتمكين الأجيال القادمة من الاستفادة منها لأن الأشخاص يتغيرون في الأماكن الأثرية.

اعداد الاضبارة :

تتضمن الاضبارة مجموعة من المعلومات تتلخص فيما يلي :

الوصف التاريخي :

- الحصول على لمحة تاريخية عن المبنى تتضمن: تاريخ المبنى، الفترة التي بنى فيها، الظروف التي أدت لبنائه، الباني ... الخ.
- تحديد طراز المبنى ومخططة الأساس والتعديلات التي طرأت عليه ولا مانع من دراسة بعض النماذج المشابهة للمقارنة.
- تحديد الوظيفة التي سبق وأداها المبنى والفترة أو المدة التي هجر فيها.

الوصف الانشائي :

تتم دراسة ميكانيكية التربة وطبقات التأسيس وحالة الأساسات، كما تدرس مواد البناء وأسلوب الانشاء وعناصره ومدى صلاحية البناء ومئاته، ولا يجوز بأي حال من الأحوال الاعتماد على الافتراضات بل لابد من اجراء عمليات التحليل .

الوصف المعماري :

هو وصف كامل لأجزاء المبنى، ويتضمن وصفاً للموقع العام والمساقط والواجهات والزخارف وكافة التفاصيل المعمارية، كما يتضمن تحليل الواجهات التاريخية أخذاً بعين الاعتبار نوع الحجر والملاط... الخ .

المخططات :

هي مجموعة لوحات معمارية دقيقة يمكن منها نظرياً إعادة بناء الأثر في حالة التلف أو الكوارث وتوضح الحالة الراهنة له، وتتضمن :

- رسومات معمارية للمساقط والواجهات والمقاطع بمقياس $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{20}$.

- رسومات تفصيلية بمقياس $\frac{1}{10}$ ، $\frac{1}{20}$.

- رسومات للعناصر الهامة كالزخارف بالمقياس الطبيعي .

- النصوص والكتابات .

- كروكيات متنوعة .

الصور :

تشمل صوراً للمبنى قبل الترميم توضح حالته الراهنة وصوراً خلال الترميم توضح الأسلوب المستخدم وصوراً بعد الترميم توضح حالته الجديدة، وتستخدم أفلام الأبيض والأسود والأفلام الملونة، كما يتم استخدام التصوير الفوتوغراممري .

الأعمال الترميمية السابقة :

وتشمل جميع الأعمال التي تمت على المبنى بعد بنائه مهما كان العصر الذي تعود إليه وذلك منعاً لأي خطأ ليتم احترام كل عصر وللإستفادة من الأخطاء السابقة .

حالة المبنى وعوامل التلف المؤثرة :

قبل أن يتم حل المشكلة لا بد من معرفة سبب المشكلة فتتم دراسة العوامل المؤثرة على المبنى كالرطوبة والتلوث ... الخ ، وآلية تأثيرها ونتائجها وحالة المبنى الفنية ودرجة تأثره .

الوظيفة التي سيشغلها المبنى مستقبلاً :

يتم تحديد الوظيفة وفقاً للحاجة ولامكانيات المبنى بحيث تكون مناسبة له كمبنى أثري فلا تسيء إلى ماهيته وانشائه ودوره الثقافي .

الأعمال الترميمية اللازمة :

يتم تقدير الأعمال الترميمية اللازمة بعد تحديد أسباب التلف من جهة والوظيفة التي سيشغلها المبنى بعد الترميم من جهة أخرى ، ويتم اعداد لائحة بكافة الأعمال اللازمة بشكل منهجي من أعلى البناء إلى الأسفل ويراعى فيها مايلي :

- ١ - الوضع الحالي .
- ٢ - الأعمال العاجلة الاسعافية .
- ٣ - الأعمال الضرورية .
- ٤ - الأجزاء الموضوعة تحت المراقبة .
- ٥ - الأعمال الاضافية لتهيئة المبنى للاستخدام .

الأعمال الترميمية الجارية :

يتم توثيق الأعمال الترميمية أولاً بأول بحيث يتضمن التقرير مراحل الترميم والمواد المستعملة والتقنيات ، ولا يجوز الاحتفاظ بهذه المعلومات سراً لأن هذا العمل سيبقى بعد المرممين الذين قاموا بالعمل وسيظل مرجعاً للمرممين اللاحقين ليعرفوا ما حصل في الماضي للاستفادة من الخبرة وتلافي الأخطاء .

استخدام الحاسوب :

يمكن استخدام الحاسوب على نطاق واسع في حفظ كافة المعلومات الخاصة بالبناء الأثري ، حيث تجمع كافة الوثائق الخاصة بالمناطق الأثرية من قبل السلطات المحلية والاقليمية وتوضع جميعها في مكتب محلي يعتبر مسؤولاً عن هذه الوثائق ، ويتم اعداد بطاقة خاصة تتضمن مجموعة من الأسئلة وتدخل المعلومات التي يتم الحصول عليها منها إلى الحاسوب وعندها يكتمل مخطط صيانة المبنى الأثري ويمكن استكمال الأسئلة الأساسية بمجموعة أخرى حسب الشرائح المدروسة .

الاخلاء والازالة :

هي مرحلة من مراحل الحفاظ على الأثر وتتضمن اخلاء الشاغلين لحمايته من سوء الاستخدام ، ومعالجة المحيط الخارجي سواء بإزالة ما هو دخيل كالأكشاك وأكوام القاذورات ولوحات الاعلانات لخلق حرم للأثر أو بتحسين الجوار والارتقاء بالبيئة المحيطة .



الفصل الأول

الخصائص المعمارية

للحضارات التي سادت في المنطقة

مقدمة :

يبحث هذا الفصل في أهم الخصائص المعمارية والفنية التي ميزت كلاً من الحضارات التي سادت في سوريا بحيث يستطيع المرمم أن يعرف ، من النظرة الأولى ، العصر الذي يعود إليه كل جزء من أجزاء الأبدية الأثرية ، سيما أن أغلبها تعرض لعمليات متتالية من الترميم على مر الزمن ، وهذا يساعده في اعداد الاضباراة الخاصة بالمبنى ، وفي تحديد الأسلوب الذي سيتبعه هو نفسه في الترميم .

عمارة الممالك القديمة :

ان علم الآثار علم حديث نسبياً ، وقد كان الاعتقاد سابقاً أن حضارة اليونان هي أم الحضارات ، منها نشأت وعنها اقتبست كل الحضارات اللاحقة ، ولكن وعلى أثر الاكتشافات الحديثة ، تبين أن هناك حضارات أقدم منها ، كان لها السبق ، ومنها أخذ اليونان ، وقد نشأت هذه الحضارات في منطقتنا في الألفين الثالث والثاني قبل الميلاد وهي حضارات الأكديين والبابليين والأموريين والآراميين والآشوريين ... الخ ، وكان من أهم المدن التي قامت في تلك الفترة ايبلا وماري وأجاريت وتل حلف حيث وجدت آثار دلت على عظمة تلك الحضارات وعلى ما وصلت إليه من تطور في استخدام العناصر المعمارية ، وقد كان لهذه العمارات مميزات في كل من المجالات الآتية :

أ - الهندسة والتخطيط :

تميزت بالطراز المسمى «التوسطي»^(١) الذي يتألف من باحة سماوية محاطة بأجنحة مسقوفة ، أمامها أروقة محمولة على أعمدة ، والغرف مبنية من اللبن والأجر وقليلة العمق من أجل سهولة التسقيف ، ويوجد فيها أدراج مما يدل على وجود طوابق عليا ، كما في ماري وايبلا ، وأما في أجاريت فقد استخدم الحجر النعيت وأحيانا أسافين الحديد لربط الحجارة .

ب - العناصر المعمارية :

كانت الفتحات إما ذات أقواس (أجاريت) أو مسقوفة بساكف من الخشب ، وقد يكون الساكف محمولاً على أعمدة أو تماثيل (بوابة قصر تل حلف) ، أما الأسقف فكانت على شكل قبوات (المدافن الأرضية في أجاريت) ، وكان تبليط الأرضيات بالحجر ، كما استخدمت برك الماء الداخلية ، ويلاحظ أن باب مدينة أجاريت كان ذا محور منكسر لزيادة القدرة الدفاعية وعنه أخذت أغلب القلاع فيما بعد ، كما نلاحظ وجود مزاريب حجرية وأقنية تنقل الماء إلى المجاري العامة .

ج - الخزاف :

عرفت هذه الحضارات شكلاً مبكراً من الفسيفساء ، فكانت عبارة عن قطع من الأجر ذات رؤوس ملونة تغرس في جدران اللبن فتؤلف أشكالاً زخرفية ، كما عرفت الفريسك^(٢) كما في ماري ، واستخدم الأجر المطلي بالطين الملون وهي ما يمكن أن يسمى الجداريات للقيشاني .

مثال على عمارة الممالك القديمة : ايبلا - القصر 6 (شكل - ١)

كانت الغرف المكتشفة واقعة تحت أنقاض حريق كبير ، وتم اكتشاف رواق محمول على أعمدة ويحتوي على منصة عرش في الجهة الشمالية من الباحة الكبيرة ، كما تم اكتشاف رواق آخر في الجهة الشرقية يوصل إلى بوابة

(١) - الطراز التوسطي : نسبة إلى البحر المتوسط .

(٢) - (كلسة مزينة بالرسوم الجدارية) .

ومما يؤسف له أن آثار هذه الحضارات لم يبق منها شيء الكثير، لكن الحضارات التي أتت بعدها، والتي تسمى الكلاسيكية، كانت عبارة عن حضارات وسيطة أخذت عن الحضارات القديمة بطريق مباشر أو غير مباشر، ونقلت فنونها إلى الحضارة الإسلامية.

العمارة الكلاسيكية :

تقسم العمارة الكلاسيكية إلى ثلاثة أقسام : الهلنستية والرومانية والبيزنطية .

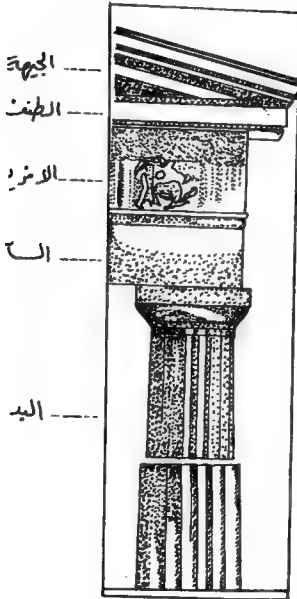
العمارة الهلنستية :

لم يبق من العمارة الهلنستية ما يذكر في بلادنا إلا في تخطيط المدن، ويتجلى واضحاً في المدن التي جددوها كدمشق وحلب والمدن التي تأسست في عهدهم كاللاذقية وأفامية وانطاكية ودورا واوروبوس، وقد أدخل الهلنستيون فناً غريباً يتمثل في أنواع الأعمدة :

١ - الطراز الدوري :

هو الطراز البسيط ويتألف من الحامل والمحمول .

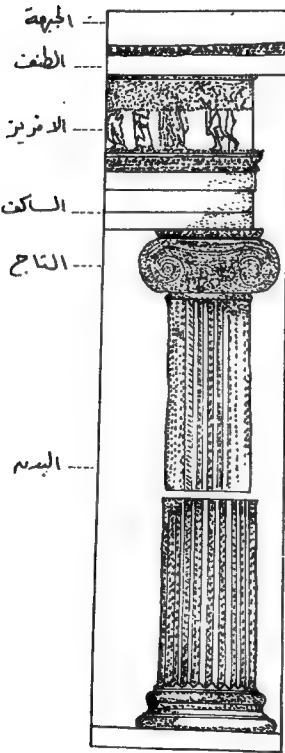
- الحامل : وهو العمود ويتألف من بدن وتاج فقط أي أنه بدون قاعدة بل يتركز مباشرة على أرض المعبد، والبدن ذو أقنية طولانية يبلغ عددها ١٦ أو ٢٠ أو ٢٤، وهي ذات أطراف حادة والبدن غليظ من الأسفل وحتى الوسط ثم يأخذ في الدقة، نسبة طوله إلى قطره المتوسط $\frac{1}{5}$.



الشكل (٢) العمود الدوري

- المحمول: يتألف من الساكف، أي العتبة القائمة فوق الأعمدة

مباشرة ثم الافريز ويتكون من مربعات من النحت البارز يفصل بينها لوحة



الأقنية الثلاثة وفوق الافريز يقوم الكورنيش أو الطنف وفوق الطنف الجبهة المثلثية الشكل.

انظر الشكل (رقم ٢).

٢ - الطراز الأيوني:

نشأ هذا الطراز وتطور على

سواحل بحر إيجه وفي الأراضي الشرقية التي كانت خاضعة للإغريق.

- الحامل: العمود الأيوني أكثر

امتشاقاً من العمود الدوري إذ تبلغ نسبة

قطره المتوسط إلى طوله $\frac{1}{4}$ ويمتاز

بقاعدته المؤلفة من دائرتين على قطعة

مربعة، أما بدن العمود فذو أقنية نصف

دائرية وذات رؤوس ملساء، ويبلغ

عدد أقنيته ٢٤ ثم أصبحت ٢٠، وهي

ذات نهايات من الأعلى والأسفل.

أما التاج الأيوني فهو أكثر

تعقيداً، إذ أصبح مؤلفاً من عناصر

زخرفية مستوحاة من مواضيع نباتية

على شكل لفائف حلزونية أربعة تقع

في أطراف التاج وفي أسفله طوق وفي

أعلاه وسادة.

الشكل (٣) العمود الايوني

- المحمول: ويتألف أيضاً من الساكف والافريز والطنف والجبهة (الفروتون).

وأما الساكف فيتألف من ثلاث طبقات، الكبرى من الأعلى ثم يأتي الافريز المجرد من المربعات والأقنية ولكنه مغطى بالنقوش البارزة التي تمثل مشاهد اسطورية وتاريخية ثم يعلو الافريز الطنف (الكورنيش) وتأتي بعده الجبهة وهي أكثر ارتفاعاً وفيها مواضع من النحت النافر. انظر (الشكل ٣).

٣ - الطراز الكورنثي:

ينسب إلى مدينة كورنث.

- الحامل: يشابه العمود الكورنثي

العمود الأيوني لكن تبلغ نسبته $\frac{1}{4}$ فهو أكثر امتشاقاً وقاعدته ويدنه يشابهان مثيلهما الأيونيان، أما تاجه فأكثر زخرفة وهو مؤلف من صفين من أوراق شجر الأقنثة (Acanthe) وفي كل صف ثماني أوراق متبادلة مع أوراق الصف الثاني ويعلوهما أربعة ملفات حلزونية صغيرة.

- المحمول: لا يختلف كثيراً عن

المحمول الأيوني.

ولقد استعمل الرومان فيما بعد هذا الطراز بكثرة وخاصة في معابد جوبيتر التي انشئت في العصر الروماني. انظر (الشكل ٤).

العمارة الرومانية:

الشكل (٤) العمود الكورنثي

كانت روما وريثة أثينا في العمارة كما

كانت وريثتها في مناطق النفوذ، فكان طبيعياً أن تتأثر بالعمارة الهلنستية سيما وأنها عاشت في اطارها في أوائل عصورها .

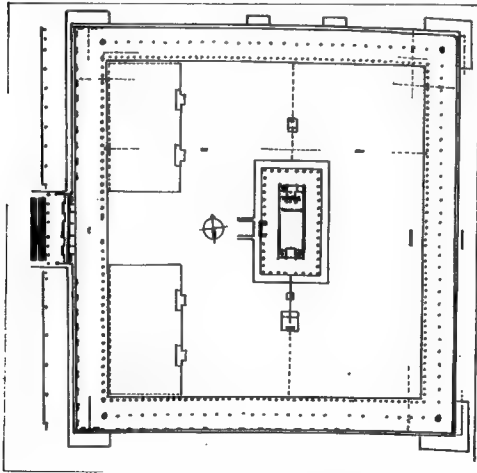
لقد اعتنى الرومان كثيراً بالأبنية العامة كالمعابد والمسارح والقصور وقصور العدل والحمامات والجسور والأسوار والحصون والشوارع والأقنية وكذلك بالبيوت الخاصة، وللعمارة الرومانية خصائص في كل من المجالات التالية :

العناصر المعمارية :

تميزت العمارة الرومانية بوجود العقود والقناطر وقد استعاضت عن السقوف الخشبية بالعقود والقبوات الحجرية واستعملت الأقواس للنوافذ والأبواب كما استعملت القباب أيضاً، وقد أقيمت العمارة الرومانية بالحجر المنحوت بدقة ولم يستعمل الملاط في بداية الأمر لتثبيت الحجارة ببعضها بل استعملت الفواصل المعدنية والغضار المحروقة . لقد استعمل الرومان نفس الطرز الإغريقية، الطراز الدوري والأيووني والكورنثي، بصورة وافرة إلا أنهم أدخلوا عليها بعض التعديلات، ولقد امتدى الرومان إلى نوع من الملاط يشبه الإسمنت ويتكون من تراب بركاني مخلوط بكسر الحجارة أو الرخام المعجون بالكلس وقد صنعوا قوالب طينية صلبة استعملت في بناء الجدران . لقد طور الرومان طرازاً جديداً هو الطراز التوسكاني وهو عمود دوري روماني بدون زخارف أو أقنية وله قاعدة وافريرز محمول بدون أقنية ثلاثية وبدون مربعات .

عندما وصل الرومان إلى منطقتنا جلبوا معهم عمارتهم التي أخذوها عن الإغريق وطبعوها بطابعهم، والتي كان الإغريق قد أخذوها بدورهم عن الممالك القديمة وطبعوها بطابعهم، وهكذا عادت إلى المنطقة عمارتها على أيدي الرومان بشكل جديد، ثم تأثرت بالخبرات المحلية فنشأت عمارة رومانية محلية، ونرى ذلك واضحاً في المعابد التي بقيت لنا إذ امتازت باستعمال العناصر الرومانية المعمارية الكلاسية في حين كان مخططها شرقياً يتصف بوجود باحة سماوية ضمن سور يحيط به من الداخل رواق، وفي

وسط الباحة معبد صغير أو هيكل، ومن أشهرها معبد بل (شكل ٥) ومعبد بعلمشين في تدمر ومعبد جوبيتر في دمشق ومعبد حصن سليمان، وانتشرت في سوريا المسارح العامة ومن أهمها مسرح أفاميا ومسرح جبلة ومسرح شهباء ومسرح تدمر، أما مسرح بصرى فيعتبر من أضخم المسارح السورية الرومانية ومن أكثرها محافظة على أصله، وهو بناء ضخم يبلغ قطره ١٠٢ م ويتسع لأكثر من خمسة عشر ألف متفرج ويقوم مدرجه على شكل نصف دائري يطوقه من الأعلى رواق ذو أعمدة توسكانية، وتحت الرواق تتوالى المدرجات المهيأة لجلوس المشاهدين على ٢٧ صفاً مقسمة إلى ثلاث مجموعات تقطعها طولاً وعرضاً ممرات توصل إلى أبواب الدخول والخروج، أما المنصة فتقع تحت واجهة مرتفعة تصل إلى مستوى الأعمدة.



الشكل (٥) مخطط معبد بل في تدمر (عن ويغاند)

العمارة البيزنطية :

عندما تقسيم الأمبراطورية الرومانية بعد وفاة القيصر نيودوسيدس الأول عام ٣٩٥ بعد الميلاد، صارت سورية من حصة القسم الشرقي الذي جعل من بيزنطة / القسطنطينية عاصمة له، ولم تكن الحضارة البيزنطية إلا حضارة شرقية عاشت على أرض عربية متوسطة شرقية وحافظت على خصائصها الشرقية رغم كونها الوريثة الوحيدة للفنون الكلاسية الرومانية، ولها خصائصها في كل من المجالات الآتية:

أ - الهندسة والتخطيط :

كان بناء الكنائس من أهم رموز التحرر المسيحي من الوثنية، وكان بناء البازيليك^(١) الروماني أول بناء تم استعماله كمصلى، وهكذا ومنذ القرن الخامس أصبح شكل الكنيسة مطابقاً لشكل البازيليك واستعملت التسمية ذاتها، ثم ظهرت المخططات الجديدة التي كانت على شكل صليب، وفي جنوب سورية حل الحجر البازلتي مكان التغطية الخشبية وقسمت البازيليك، وهي ذات جناح وحيد، بأقواس متعارضة، أما في بصرى فقد بنيت الكاتدرائية وفق مخطط مركزي دائري أو مضلع وكذلك كنيسة مار الياس في ازرع.

ب - العناصر المعمارية :

تغير شكل التاج الكورنثي وأصبح أكثر بساطة، بل أصبح أحياناً على شكل هرم مقلوب ذي زخارف مفرغة يعلوه تاج آخر هو قاعدة لنهايات الأقواس، ولقد اختلفت العمارة البيزنطية عن العمارة الكلاسية في أنها رغم قيامها على مبدأ الحامل والمحمول إلا أنها استعاضت عن كتلة المحمول بكتلة الأقواس والقباب، وأما القبوات فكانت نصف اسطوانية أو متقاطعة، ومن الملاحظ أن الكنائس في الشمال كانت ذات سقف خشبي بشكل عام محمول

(١) البازيليك : قصر العدل الروماني، مخططة مستطيل متطاوّل مقسم إلى ثلاثة أجنحة تفصلها أعمدة على صفين، الجناح الأوسط أكثر ارتفاعاً من الجناحين الجانبين وكلها مغطاة بالخشب، ومنتوية بالمذبح ذي القبة النصفية.

بواسطة أطراف بارزة من جذران فرق المنسوب ، أما الكنائس في جنوب سورية حيث يندر وجود الخشب فقد اعتمد البناء كله على الحجر بما في ذلك الأسقف ، ويمكن أن نضيف أن الكنائس المحلية كانت بشكل عام منارة بشكل جيد يمكن أن يصل إلى حد الاغراق في النور .

جـ - الزخارف :

تم الاعتماد على الفريسك والفسيفساء والأيقونات^(١) إضافة إلى الزخارف الحجرية حيث كانت تفاصيل النحت ناعمة جداً ودقيقة تكاد تشبه أعمال التخريم (الدانتيل) .

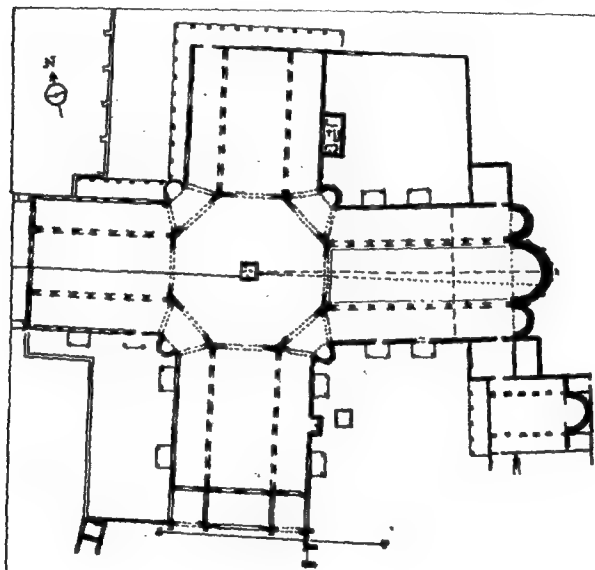
مثال : على العمارة البيزنطية :

قلعة سمعان (شكل ٦- ٤٥ - ٤٦ - ٤٧ - ٤٨ - ٤٩ - ٥٠ - ٥١) :

تعتبر كنيسة القديس سمعان العمودي من أضخم الكنائس المسيحية في ذلك الوقت ، وقد استمر بناؤها من عام ٤٧٦ حتى ٤٩٠ ، على مساحة قدرها ١٢ ألف م^٢ وتضم الكنيسة والدير والقبر والمعمودية وما جاورها . تتألف الكنيسة من بهو مثنى في منتصفه العمود الذي عاش عليه سمعان ، وقد غطي هذا البهو بقبة ارتكزت على ثمانى أقواس ، أربع منها تؤدي إلى أربعة فروع مصلبة هي المصالي وأربعة أخرى تؤدي إلى زوايا منحنية كانت الطقوس الدينية تقام فيها ، ثم استخدمت لوضع قبور رجال الدين المشهورين ، وترتكز الأقواس الثمانية على أعمدة ذات تيجان كورنثية تبدو أوراقها وكأنها تتحرك مع هبوب الريح ، وقد حليت الأقواس ذاتها بنقوش نافرة رائعة ، ويبدو أن صفاً آخر من الأعمدة كان قائماً ، مازالت مرتكزاته واضحة فوق تيجان الأعمدة وبين الأقواس ، أما مدخل الكنيسة فيبدأ من الضلع الجنوبي للصليب ، وهو مؤلف من واجهة مؤلفة من ثلاث جبهات ذات زوايا منفرجة ترتكز على ثلاث أقواس ، المتوسطة منها واسعة

(١) الأيقونات : هي الصور الدينية الملونة والزينة أحياناً بالنعاس المصغوط والتي تدخل في تشكيل الحاجز الخشبي الذي يحجب المذبح .

ومرتفعة، يوصل إلى باحة مربعة بطول ٢٥م تؤدي إلى البهو المثلث الكبير،
والباحة مقسمة إلى ثلاثة أروقة تفصلها ستة أعمدة من كل طرف وقد غطيت
الأروقة بسقوف هرمية وكسيت الأرض في بعض أجزائها بالفسيفساء
الحجرية، وفي الضلع الشرقي وهو أضخم قسم في الكنيسة ثلاث حينات،
الوسطى هي الكبرى وقد زينت بطوق رائع من الزخرفة المفرغة الملونة.



الشكل (٦) قلعة سمعان

العمارة الإسلامية :

استمر الطراز الإسلامي مدة طويلة من القرن السابع حتى التاسع عشر، وشمل بلاد واسعة امتدت من الصين حتى اسبانيا، وقد درج بعض مؤرخي الفن على اعتبار الفن الإسلامي ناقلاً مقتبساً لا فناً أصيلاً نظراً لأنه أخذ عن الحضارات التي سبقتة ولكن وقبل أن نناقش هذه النقطة يجب أن نعرف أولاً ما هي الأصالة في العمارة والفن .

الأصالة هي : الرد المتميز غير المقلد على الاحتياج .

وتمر الأصالة بثلاث مراحل :

- التعرف على ما هو موجود : وهذه عملية تفكير وتأمل واعمال للذهن من أجل الفهم الصحيح لخواص المادة المتوفرة .

- التصرف بما هو موجود : ان عملية التفكير والفهم تقودنا إلى مرحلة تطوير المادة المتوفرة والاستفادة من خواصها إلى أقصى حد في الرد على الاحتياج .

- تطوير ما هو موجود : بعد الاستفادة من خواص المادة واستنفاد امكانياتها يأتي دور تطويرها للحصول على امكانيات أوسع واستخدام أفضل .

مثال : في المرحلة الأولى والتي هي التعرف على ما هو موجود نلاحظ التراب والماء وخواصهما عند خلطهما معا وظهور مادة الطين التي هي مادة قابلة للتطويع والتشكيل وعند جفافها تصبح صلبة، وفي المرحلة الثانية نستفيد من نتائج المرحلة الأولى في الرد على الاحتياج لمادة تستعمل في البناء، فنصنع قوالب اللبن من هذا التراب المعجون بالماء والتبن ومن ثم نستخدمها عن طريق رصها معا كمادة لانشاء البيوت، وهكذا تتحقق المرحلة الثانية وهي التصرف بما هو موجود بالاستفادة من خواص المواد إلى أقصى حد، ولا يتوقف الأمر عند هذا الحد بل يتعداه إلى تطوير هذه المادة الجديدة -اللبن- وهنا نأتي إلى المرحلة الثالثة وهي تطوير ما حصلنا عليه في الحصول على مادة مقاومة لتسرب الماء، وكان الحل بشي قطعة اللبن لتتحول إلى قطعة

قاسية عازلة هي الأجر، والتطور لا يقف عند حد، فالأجر نفسه الذي استعمل لإنشاء الجدران فقط ولم يستعمل للتسقيف الذي يحتاج لمواد تتحمل قوى الشد، أصبح في مرحلة لاحقة قابلاً للاستعمال في التسقيف، فقد أتى الحل الفذ برص الأجر بشكل دائري حتى يشكل قوساً، وعن طريق تكرار القوس تتكون القبوات والقباب. ان استخدام مادة بناء تعمل على الضغط في بناء شكل قوسي يزداد صلابة بازدياد قوى الضغط هو حل أصيل، وأما الحل المقلد غير المنطقي، فهو استخدام مادة كالبيتون المسلح القادرة على تحمل قوى الشد في صنع أقواس، وهو هدر لقوى هذه المادة بحجة الحفاظ على التراث. ان الفرق في الحالتين واضح، فالحالة الأولى استخدمت القوس للتلاؤم مع طبيعة وخواص المادة، في حين كانت الثانية مجرد تقليد. ولا شيء يمنع الاقتباس على شرط ألا يصبح تقليداً دون فهم، ان الاقتباس ومن ثم تطوير هذا الاقتباس بما يناسب الاحتياج هو عمل أصيل بكل تأكيد.

اذن فالفن الاسلامي فن أصيل طور العناصر المقتبسة وجورها واستخدمها بأسلوب مختلف يتفق والاحتياجات الجديدة، كما وفق بين العناصر المستوحاة من مختلف الأماكن وكون عملاً فنياً جديداً مميزاً يختلف عما سبقه بدليل قدرتنا على تمييزه أينما كان، وإذا تذكرنا أن طراز العمارات السابقة هو أصلاً طراز استفاد من الحضارات الأخرى وطبعها بالطابع المحلي، لفهمنا أنه كان من الطبيعي أن تتم عملية الاقتباس - إذا سميناها اقتباساً - لأنها من صميم الفن المحلي والخبرة المحلية ودليل على أصالة الفن المحلي وقدرته على امتصاص الثقافات الوافدة وصهرها في بوتقتها. وهذا يعني أن الفن الإسلامي الذي ساد هذه المساحة الشاسعة وطبعها بطابعه، طبع هو الآخر بالطابع المحلي في علاقة تبادلية تأثيرية، فالفن الإسلامي في سوريا يختلف عن الفن الإسلامي في المغرب وعن الفن الإسلامي في ايران ولكنه في كل الحالات يصب في المدرسة الأم، فيستفقد في الشكل العام ويختلف في التفاصيل.

العمارة الأموية :

نشأ الفن الأموي في دمشق ملتقى حضارات انشروق والغرب ، من تمازج متطلبات الدين الجديد والحالة السياسية الراهنة مع التقاليد القديمة الموروثة من الحضارات التي سبق ذكرها والخبرة المحلية الجيدة والفن الأصيل وقبرة سكان المنطقة على الابداع . وقد أثر في نمو العمارة اختلاف الخلفاء ورغباتهم واهتماماتهم ، ففي عهد أولاد عبد الملك ، الوليد وهشام ، نشطت الحركة العمرانية ، في حين أنها هدت في عهد عمر بن عبد العزيز .

لم يبق من آثار الأبنية الأموية سوى بعض المساجد كمسجد بني أمية وقبة الصخرة ، وبعض قصور البادية كقصور الحير ، الغربي والشرقي . وقد تميزت العمارة الأموية بسمات خاصة في كل من المجالات الآتية :

الهندسة والتخطيط :

استمر بناء المساجد على نفس المخطط الشرقي القديم المؤلف من الفسحة السماوية المحاطة بالأروقة ، وفي أحد جوانبها المسجد وكذلك كان مخطط القصر حيث كان جزؤه المركزي عبارة عن فسحة سماوية تحيط بها الأروقة وحولها انتظمت أجنحة السكن .

العناصر المعمارية :

كان البناء بشكل عام من الحجر الكلسي النحيت أو الحجر الغشيم أو الاجر مع طلاء بالحص ، وكانت الأقواس نصف دائرية ، كما استخدمت السواكف الأفقية مع الأقواس العاتقة ، وأما الأعمدة فكانت على الغالب ذات تيجان كورنثية . ومن أجل التسقيف استخدمت القبوات نصف الأسطوانية والقباب ، كما ظهرت المآذن .

الزخارف :

استمر استخدام الفريسك والفسيفساء ، إضافة للرخام المجلوب من الخارج ، والنقوش الجصية . وفيما يلي أحد نماذج العمارة الأموية .

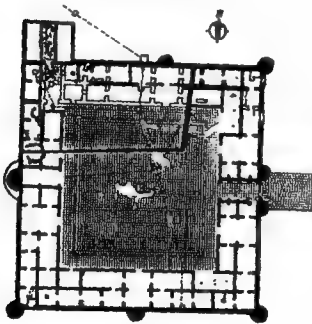
قصر الحير الغربي :

ثم استعمال المخطط المتوسطي ، فمخطط القصر له سور عال مزود

بالأبراج، برج في كل زاوية على شكل ثلاثة أرباع الدائرة ما عدا الزاوية الشمالية الغربية التي يحتلها برج لدير غساني، وهناك برج نصف دائري في وسط كل ضلع ما عدا الضلع الشرقي إذ يحوي برجين يحصران المدخل الرئيس بينهما. الواجهات مغلقة على المحيط الخارجي ليس فيها سوى نوافذ ضيقة، ومخطط القصر مربع، يؤدي بابه إلى دهليز واسع فيه مصاطب لجلوس الحرس ومسقوف بعقد نصف اسطواني، ثم إلى رواق مسقوف يطوف حول باحة سماوية وترتفع أرضه عن أرض الباحة، ولهذا الرواق مجموعة من الأعمدة الكورنثية، ثمانية في كل جهة مع عضادة في كل زاوية ويتوسط الباحة بركة ماء.

ويلي الأروقة أجنحة سكنية تتألف من ستة بيوت مستقلة في كل منها بين الثماني والثلاث عشرة غرفة وتستمد الغرف نورها أما من خارج القصر إذا كانت مجاورة للسلور أو من الباحة إذا كانت مجاورة للرواق. وللغرف أبواب واسعة تعلوها مناوور ذات شبك من الجص المخرق المزخرف. (شكل ٧).

تتألف زخارف القصر من نوعين من الزخارف هما: النقوش الجصية



والرسوم الجدارية (الفريسك) ومواضيعها متعددة ففيها عناصر معمارية ورسوم هندسية ومواضيع نباتية وحية.

العمارة العباسية:

كان لسقوط الدولة الأموية في دمشق وقيام الدولة العباسية في بغداد أثره في تغيير أسلوب العمارة، فالفرس ساعدوا العباسيين

الشكل (٧) مخطط قصر الخير الغربي

وكان من نتيجته دخول التأثير الفارسي والعراقي، كما أن ابتعاد مركز الخلافة عن سوريا أثر في عمارتها، ويمكن تقسيم الفترة العباسية من ناحية سياسية إلى قسمين:

أ - العصر العباسي الأول:

شهد ازدهار الحكم العباسي وبناء المدن كبغداد والرصافة والرافقة (مدينة الرقة).

ب - العصر العباسي الثاني:

شهد ضعف الخلافة العباسية وانقسامها وامتدت على ثلاث فترات:
الفترة الأولى: من القرن الثالث الهجري حتى القرن الخامس ولا تتميز بشيء يذكر.

الفترة الثانية: من القرن الخامس الهجري حتى منتصف القرن السادس وسيطر فيها السلاجقة.

الفترة الثالثة: من منتصف القرن السادس الهجري وحتى القرن السابع وسيطر فيها الأيوبيون.

العمارة السلجوقية:

حكم السلاجقة في خراسان ثم في العراق قبل وصولهم إلى الشام وحملوا معهم فنون فارس والعراق التي ما لبثت أن تفاعلت مع الفنون المحلية الموروثة لتنتج فناً جديداً، وظهرت مبان ذات استعمالات جديدة كالمدارس المستقلة والخانقاهات (منازل الصوفية) والبيمارستانات (مستشفيات)، وتميزت بخصائص في كل من المجالات الآتية:

الهندسة والتخطيط:

ظهرت الأواوين ذات العقود الحجرية الواسعة المفتوحة على الفسحة السماوية، بحيث يحوي البناء على ثلاثة أو أربعة أواوين يطل كل واحد منها على جهة من الفسحة.

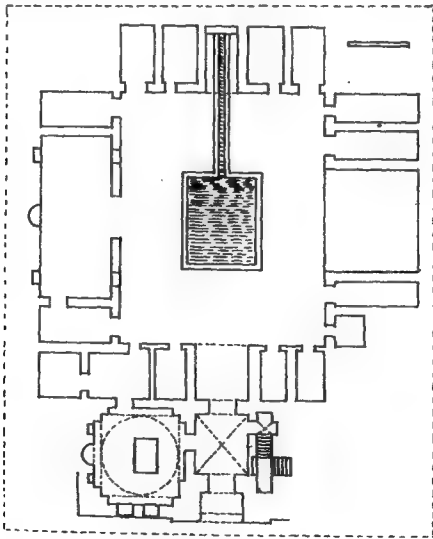
العناصر المعمارية:

استخدمت القباب نصف الاسطوانية والقبوات المعقودة في التسقيف، وحملت القباب على الحنايا الركنية أو المقرنصات أو المثلثات الكروية في زوايا الغرف، واستخدمت الأقواس المدببة المتجاوزة غالباً.

الزخارف:

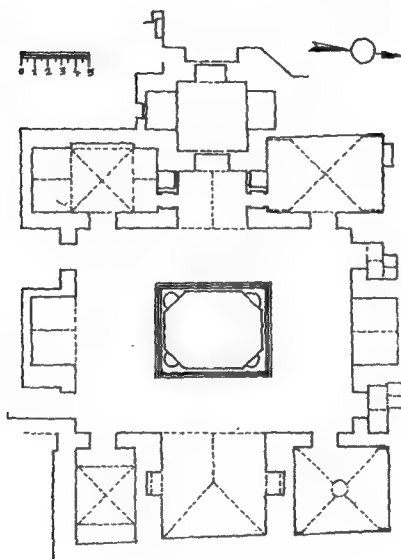
استخدمت المقرنصات والنقش على الخشب والرخام والحجر بزخارف نباتية، كما استخدم الخط الكوفي وخط الثلث.

عرفت هذه العمارة أيضاً باسم العمارة النورية، نظراً إلى أن فترة حكم نور الدين محمود بن زنكي قد شهدت الكثير من العمائر، ومن أهم



الشكل (٨): المدرسة النورية

آثارها، المدرسة النورية في سوق الخياطين وحمام نور الدين في البزورية
والبيمارستان النوري.



الشكل (٩): البيمارستان النوري

مثال: على العمارة النورية: المدرسة النورية، البيمارستان النوري:
(شكل ٨-٩)

عند دراسة المخططين معاً يمكن ملاحظة أن المبنى يحويان:
- الفسحة السماوية والبحرة في وسطها.

- يتم الدخول إلى غرفة واسعة ومنها إلى ايوان يفتح على الفسحة .
- في كل جهة من جهات الباحة ايوان وان اختفى الايوان الجنوبي في المدرسة لوجود الحرم .
- لكل مبنى قبة ذات شكل خاص مكون من مجموعة من المحجوم الفراغية .

بالإضافة لمجموعة أخرى من خواص العمارة النورية .

العمارة الأيوبية :

نشطت الحركة العمرانية في العهد الأيوبي على الرغم من انشغال الدولة بالحروب مع الصليبيين ، وتجلت في توسيع المدن وتجديد أسوارها وبناء القلاع والخانات والحمامات والبيمارستانات والمدارس والمساجد ، ونظراً لظروف الحرب ، جاءت العمارة الأيوبية بسيطة متقشفة بعيدة عن الزخرف تتميز بالمتانة والقوة ، كما استخدم الحجر بمقاسات كبيرة ، وفاق حجم الأبراج والأسوار أي نوع معروف سابقاً .

من أهم المباني في تلك الفترة قلاع دمشق وحلب وبصرى وأجزاء من سور مدينة دمشق وأبوابها والبيمارستان القيُمري في الصالحية والمدرسة العزيزية التي تحوي قبر صلاح الدين وحمام الجوزة والمدرسة العادلية الكبرى والمدرسة الشامية والمدرسة الجهاركسية ... الخ . ويتميز الفن الأيوبي بخصائص في كل من المجالات الآتية :

الهندسة والتخطيط :

استمر المخطط العام السلجوقي نفسه دون أي تغير يذكر .

العناصر المعمارية :

أصبحت القباب عنصراً رئيسياً وزاد ارتفاعها وهي إما ملساء أو محززة كقبة ضريح صلاح الدين محمولة على رقبة من طبقة واحدة أو طبقتين ، ويتم الانتقال من المسقط المربع إلى المسقط الدائري في الزوايا إما عن طريق المقرنصات أو الحنايا الركنية أو المثلثات الكروية . وبناء القباب على الغالب من الأجر في دمشق والحجر النحيت في حلب .

وقد اهتم الأيوبيون بالأبواب حيث كانت تفتح ضمن ايوان خارجي عالي الارتفاع ويعملها عقد مقرنص أو قبتان صغيرتان وأما الأعمدة فقد أصبح لها تيجان مقرنصة .

الزخارف :

نادرة بشكل عام تنحصر في الأبواب ، دون ألوان على الغالب وان ظهر شريط كتابي عند الأبواب لتأريخ المبنى .

مثال : المدرسة العادلية الكبرى :

تعتبر من أبرز الأبنية الأثرية في دمشق على الرغم من التعديلات التي طرأت على المخطط الأصلي وتتألف من الفعاليات التالية على مساحة ١٦٠٠ م^٢ تقريباً تشغل وسطها باحة مربعة (أ) في منتصفها بحرة (الشكل ١٠) :

(ب) : الحرم وله خمس فتحات .

(ج) : التربة ذات القبة .

(د) : المدخل يليه ايوان الدخول .

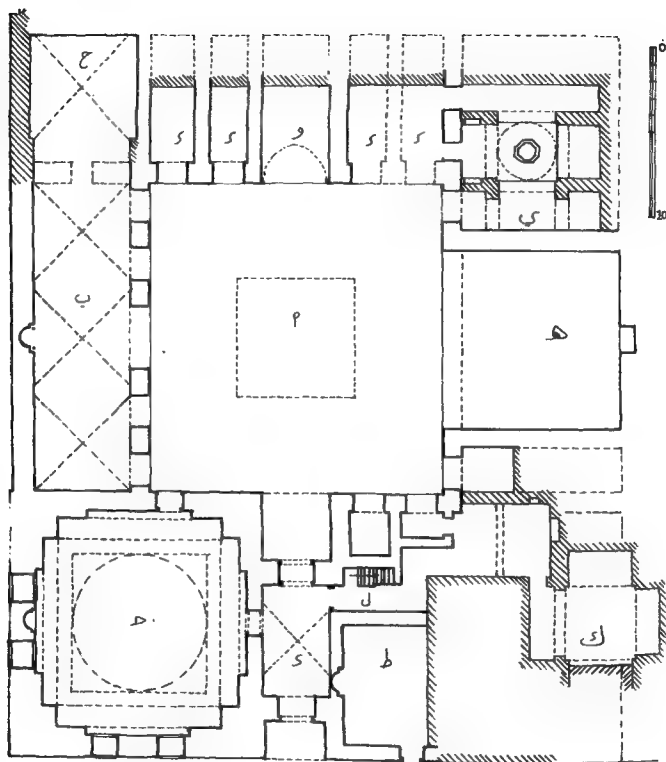
(هـ) : الايوان الكبير .

(و) : الايوان الصغير .

(ر) : غرف للسكن .

بمقارنة المبنى مع المباني المعاصرة له يمكن الافتراض أن الغرفة (ح) ملحقة بالحرم لوضع مستلزماته مثل الحصر والسجاد والمكانس والمصابيح والزيت والبخور ... الخ . وأما الصالة (ط) المفصولة تماماً عن داخل المبنى ذات المدخل المستقل فيمكن أن تكون لاجتماع المتصوفة ، والفراغات (ي) ، (ك) اللذين تم تحويلهما إلى قاعتين فيمكن أن يكونا كما يلي : الفراغ (ك) كان للخدمات الصحية لأنه يتصل اتصالاً غير مباشر بالفسحة ومفصول عن أماكن السكن والدراسة والفراغ (ي) كان مكاناً للدرج الذي يصعد إلى الطابق الأول في الجناح الغربي .

انشئت المدرسة من الحجر الكلسي بحيث يرتفع المدمك وسطياً حوالي ٥٣ سم وصنعت القباب من الآجر ، وهي ذات مقطع مدب وقبة التربة

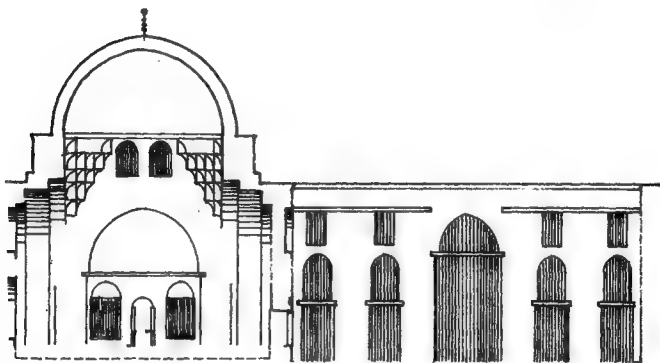


الشكل (١٠): المدرسة العادلية الكبرى

المباني الأثرية م - ٣

محمولة على أقواس جدارية، كل قوس يتقدمه قوسان لتصغير المربع، ويتم الانتقال من المربع إلى المثلث عن طريق مقرنصات في الزوايا وهي ذات رقبة واحدة، وأما الحرم فكان مغطى بقبوات متصالية لم يبق منها إلا بداياتها (الشكل: ١١).

عند مقارنة المبنى بالباني الأخرى نجد مبنى مشابهاً له تماماً هو المدرسة النورية التي سبقت دراستها.



الشكل (١١): مقطع في المدرسة العادلية

مثال آخر اليمارستان القيمري: (الشكل ١٢)

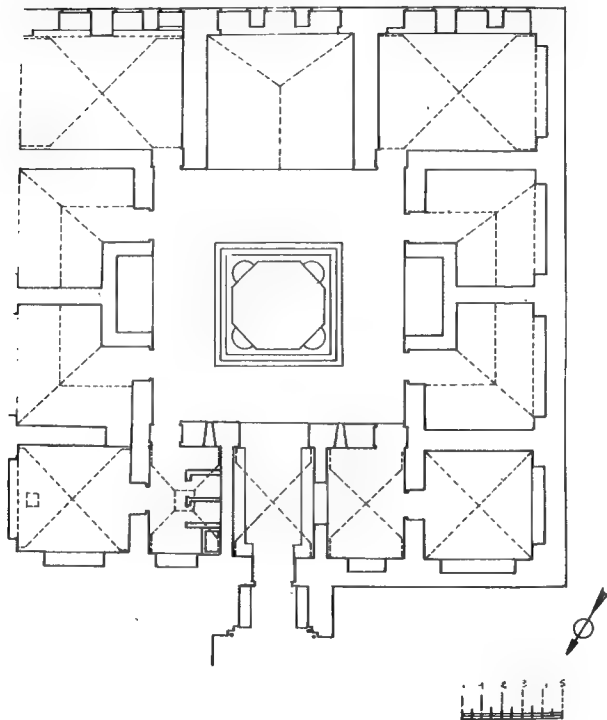
بدراسة المخطط يمكن ملاحظة مايلي:

- وجود الفسحة السماوية كعنصر أساس ووجود البحرة ذات الحنايا.
- وجود الأواوين الأربعة على جهات الفسحة السماوية الأربع.
- الدخول إلى غرفة واسعة ومنها إلى أحد الأواوين.
- المبنى خال من الزخرفة باستثناء الواجهة الخارجية.

- المبنى يشبه إلى حد كبير اليمارستان النوري الذي سبقت دراسته .

العمارة المملوكية :

أتى العصر المملوكي بعد أن وضعت الدولتان السلجوقية والأيوبيه



الشكل (١٢) : اليمارستان القيصري

بذور النهضة، فاستفاد من توقف الحروب، وعم الرخاء وتفرغ الممالك للبناء والتعمير، ونظراً لطول مدة حكمهم، تطورت العمارة كثيراً وأخذت شيئاً فشيئاً تبتعد عن التقشف لتقترب من البهجة والاسراف في الزينة، وتشابه المباني المملوكية في المدينة الواحدة وتختلف قليلاً بين المدن، ويمكن تلخيص خصائصها في كل من المجالات الآتية:

الهندسة والتخطيط:

ندرت المباني الضخمة، وغلب عليها طابع الصغر، واختفت الفسحة السماوية من بعض المباني وسقفت في بعضها الآخر، وندر وجود الأروقة، وظهرت أبنية ومساجد سميت بالمعلقة لكونها ترتفع عن مستوى الأرض ويصعد إليها بدرج وذلك للاستفادة من القسم السفلي من الواجهات كدكاكين على الغالب.

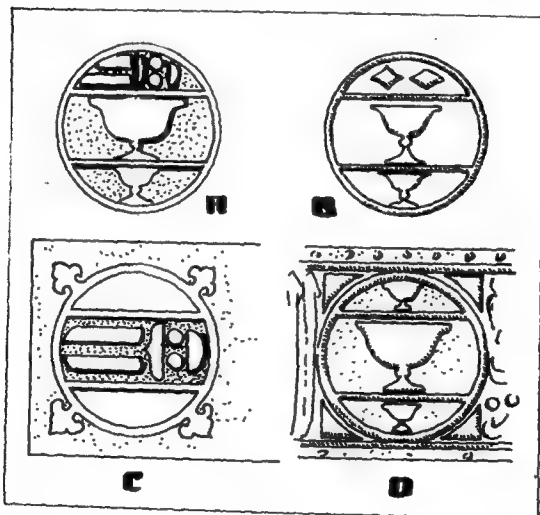
العناصر المعمارية:

فتحت الأبواب ضمن ايوان مرتفع أعلى من الواجهة أحياناً، وزاد عدد الفتحات في الواجهات على شكل شباييك مستطيلة مفتوحة ضمن محراب قليل العمق في الطابق السفلي، وشباييك مستديرة في الطابق العلوي، واستخدمت الأقواس المدببة غير المتجاوزة على الغالب، واستمر استعمال القوس ثلاثي الفصوص، وظهر قوس جديد مفصص بحيث يشبه مجموعة من مجلدات الكتب المرصوفة بجانب بعضها، وتحول القوس العاتق إلى شق أو فراغ صغير وأصبح مزدوجاً أحياناً، كما استخدم التاج المقرنص في الأعمدة، وندر استخدام التاج الكورنثي أو المتطور. وأما القباب فاستمرت مخموسة ملساء ذات رقبة من طابق واحد أو اثنين، واستخدمت العقود المتصالية من الحجر الغشيم المكلس (سقوف الغمس) وكذلك الأسقف المستوية المبطنة بالخشب المزخرف، وبالنسبة للمآذن ظهر الشكل المضلع والشكل الدائري.

الزخارف:

تضاءلت قوة التشكيل المعماري في ظل الممالك وحلت محلها نزعة

نحو التمتع الزخرفي والبراعة في إبراز التفاصيل الجذابة، فكافة واجهات
العمائر كانت تحمل أكبر قدر من مؤثرات التباين اللوني في المداميك، لكن
الأشكال المحفورة في الحجارة والبارزة بفعل ذلك التباين فقدت معناها
الإنشائي، واستخدمت المداميك الملونة المتناوبة والأشرطة الزخرفية
والإطارات حول النوافذ والحليات المعمارية التي تفتح ضمنها النوافذ
المستديرة ونهايات الواجهات من الأعلى ذات الشكل المقولب، واستخدمت
اللوحات الزخرفية من الحجر أو الرخام المنقوش بحفر غائر مرصع (الشكل ١٣)
وكذلك الفسيفساء من الرخام المشقف والمقرنصات والكتابات، وعني بزيئة
المحاريب بشكل كبير، كما بدأ ظهور القيشاني والزخارف الخشبية.



الشكل (١٣): مجموعة من الشعارات التي ظهرت على المباني المملوكية

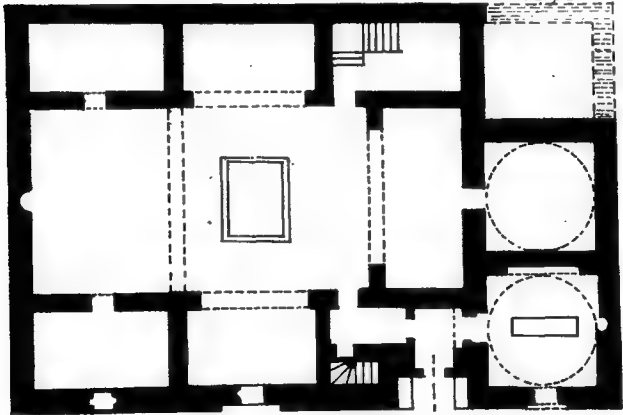
مثال على العمارة المملوكية :

- جامع السيائية (الخراطين) :

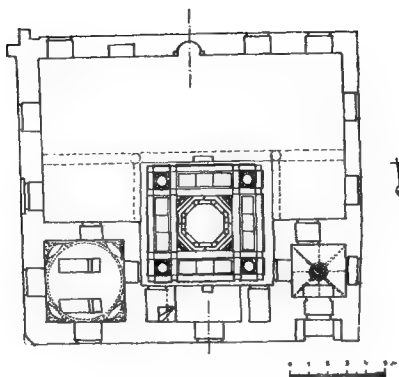
تعد واجهته نموذجاً للعمارة المملوكية فهي تتحلى يتناوب شديد بين المداميك البيضاء والسوداء، في أعلاها شريط من الخطوط المنكسرة وشريط من المسننات، وتنتهي الواجهة بشريط متعرج ومتداخل من زخارف الحفر المائل، ويعلو البوابة شريط كتابي ومربعات زخرفية تعلوها مقرنصات وصدفة، المثانة مثمنة، وأهم ما يميزه أنه يعلو بمقدار سبع درجات عن الأرض بحيث يسمح هذا الارتفاع بوجود مجموعة من المحال التجارية تحته (الجامع المعلق).

- جامع افريدون العجمي : (شكل ١٤)

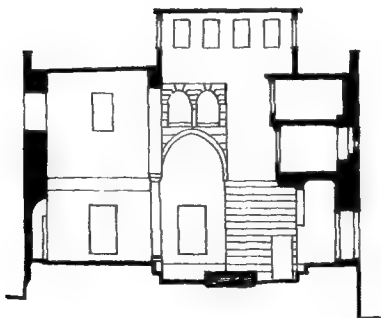
له باب عال ذو مقرنصات وإلى يمين الداخل باتجاه الشمال تربة الواقف، ويتم الدخول إلى اليسار عبر قاعة صغيرة بشكل غير مباشر إلى فسحة سماوية مسقوفة فيها بحرة يحيط بها أربعة أواوين يحوي الجنوبي منها محراباً.



الشكل (١٤) : جامع افريدون العجمي



الشكل (١٥-أ) المدرسة الجفمقية



الشكل (١٥-ب): المدرسة الجفمقية

- المدرسة الحقيقية :

مدخلها ذو مقرنصات وصدفة والباب يعلوه قوس عاتق يليه شريط زخرفي وآخر كتابي، ومداميك الواجهة ملونة بالتناوب فيها شريط من الحجارة المتداخلة وشريط كتابي وفي أعلاها قطع حجرية تزيينية .
يتم الدخول عبر قاعة صغيرة بشكل غير مباشر إلى فسحة سماوية مسقوفة في وسطها بحرة وحولها أربعة أواوين مفتوحة على بعض لتقسيم الفراغ كقاعات تدريس أو لاستخدامها معاً كقاعة صلاة لصغر الأرض (الشكل ١٥ أ-ب).

العمارة العثمانية :

نشأ الفن العثماني في القرن الخامس عشر، حيث أصبحت القسطنطينية عاصمة الدولة العثمانية، وهو استمرار للفن السلجوقي، وخلال فترته الأولى تأثر كثيراً بعناصر الفن المملوكي قبل أن تكتمل شخصيته المستقلة، ولذلك نرى أن المباني التي شيدت في أوائله تكاد لا تتميز عن المباني المملوكية، ولهذه العمارة خصائصها في كل من المجالات الآتية :

الهندسة والتخطيط :

بني الحرم أو المصلى على شكل مربع ويتقدمه رواق، وظهر أسلوب جديد للمدارس سمي بالتكية، وهي مجمع معماري يضم المسجد وغرف للسكن ومطابخ ومطاعم وقاعات وحدائق، وانشئت الأسواق حيث أصبحت تؤلف مجموعة متكاملة تضم المخازن والخان والجامع والحمام والمدرسة، مثل سوق الخياطين وسوق الحميدية، وعني بالبيوت فأصبحت مؤلفة من ثلاثة أقسام: الحرم ملك والسلملك والخدم ملك، وتحوي حماماً صغيراً يشبه حمام السوق، ويتألف كل جناح من باحة سماوية تتوسطها بركة ماء، وفيها أحواض الأشجار، وتطل عليها الطوابق المتعددة، والطابق الأرضي يحوي ايواناً وقاعة كبرى ترتفع عن منسوب الطابق الأرضي

وتتألف من ثلاثة أجنحة (طرزات) تحيط بالعتبة التي تحوي غالبا فسقية ماء^(١) وسلسبيل^(٢) في أحد الجدران .

العناصر المعمارية :

سقف المسقط المربع للحرم بقبة واحدة وذلك بدل العقود، وهي ذات رقبة من طبقة واحدة كثيرة النوافذ (شكل ١٨)، وبذلك تم الاستغناء عن الكثير من الأعمدة، كما سقف الرواق بعدد من القباب المتجاورة وذلك بدل العقود، وأصبحت المآذن رشيقة طويلة اسطوانية أو كثيرة الاضلاع، لها قلنسوة مخروطية مصفحة بالرصاص . وقل استخدام الأقواس المخموسة أو المتجاوزة واستخدم القوس الفارسي (شكل ١٨)، والقوس نصف الدائري المجزوء . واستعمل العمود ذو التاج المقرنص والكثير من المقرنصات ولا سيما في البوابات .

الزخارف :

استخدمت ألواح الخزف الملون القاشاني^(٣) . واستمر استخدام الفسيفساء الرخامية (المشقف) والحجارة المنقوشة والرخام الملون والزجاج المعشق، كما شاع نوع جديد من الفسيفساء عرف بالأبلىق^(٤)، واستخدم الخشب المدهون والمزخرف والموشى المعروف بالعجمي .

ومن أهم المباني في تلك الفترة : التكية السليمية - التكية السليمانية - خان أسعد باشا - قصر العظم - بيت السباعي - مكتب عتبر - بيت نظام - مدرسة عبد الله باشا العظم (شكل ١٩-...) الخ .
وفيما يلي نموذج عن العمارة العثمانية :

(١) - فسقية ماء : بحرة صغيرة ضمن القاعة .

(٢) - سلسبيل : مصب ماء جداري .

(٣) - بلاطات القاشاني : (بلاطات مربعة رسمت عليها المواضع الزخرفية وأغلب ألوانها الأزرق والأخضر)

(٤) - الأبلىق : حجر منقوش يرسم غائر ثم يملأ الفراغ بنوع من الملاط الملون .

التيكة السليمانية: (شكل ١٦ - ١٧)

تتألف التيكة السليمانية من مجموعة من المباني، يحيط بها جميعاً حديقة محاطة بسور له مدخلان غربي وشرقي وواحد صغير في الشمال، وجزؤها المركزي عبارة عن صحن سماوي تتوسطه بركة مستطيلة حوله ستة مبان، ثلاثة في كل جهة. ونجد في الجهة الجنوبية مايلي:

المسجد:

يحتل الوسط ويتألف من قاعة المصلى المربعة المسقوفة بقبة عثمانية عالية ذات رتبة كثيرة التوافذ وطاسة نصف كروية مصفحة بالرصا ص ومحمولة على أربعة أقواس ملتصقة بالجدران، ويتم الانتقال من المسقط المربع إلى المسقط الدائري عن طريق مثلثات كروية، ويفتح الباب ضمن ايوان واسع على جانبيه محرابان مزينان بالمقرنصات ويتقدم المسجد رواق يرتفع عن مستوى الصحن محمول على أعمدة ذات تيجان مقرنصة مسقوف بثلاث قباب، وأمامه رواق آخر أقل ارتفاعاً منه، له سقف خشبي مائل، والرواقان محمولان على أقواس فارسية، وللمسجد مثلثتان عاليتان كثيرتا الأضلاع من الحجر الكلسي، ولهما رأس مخروطي مدبب.

المجموعتان السكنيتان:

تتوزعان على جناحين غربي وشرقي المسجد، وفي كل منهما ست غرف مربعة، لكل غرفة قبة ومدفأة ذات مدخنة، ويتقدمها رواق مسقوف بالقباب لكنها أصغر من قباب الغرف.

أما الجهة الشمالية فتتألف من قسم الخدمات وهو عبارة عن قاعتين كبيرتين، يقسم الواحد صف من العضائد الغليظة تحمل قباباً، ويعتقد أنها مستودعات المؤن، ويتوسط هاتين القاعتين بناء مؤلف من ثلاث غرف يتقدمه رواق على أعمدة، ويعتقد أن الغرفة الوسطى كانت مطبخاً لأن قبابها الأربع مفتوحة في وسطها وعليها مناوور من أجل الدخان فضلاً عن وجود حوض الماء، ويمكن أن تكون الغرفتان الأخريان غرفاً لموائد الطعام.

المدرسة :

وهي بناء مستقل يقع إلى الشرق، وتتألف من صحن ومصلى ومجموعة من الغرف الصغيرة المسقوفة بالقباب، تحوي كل منها مدفأة وأمامها رواق يحيط بالصحن مسقوف بالقباب الصغيرة.

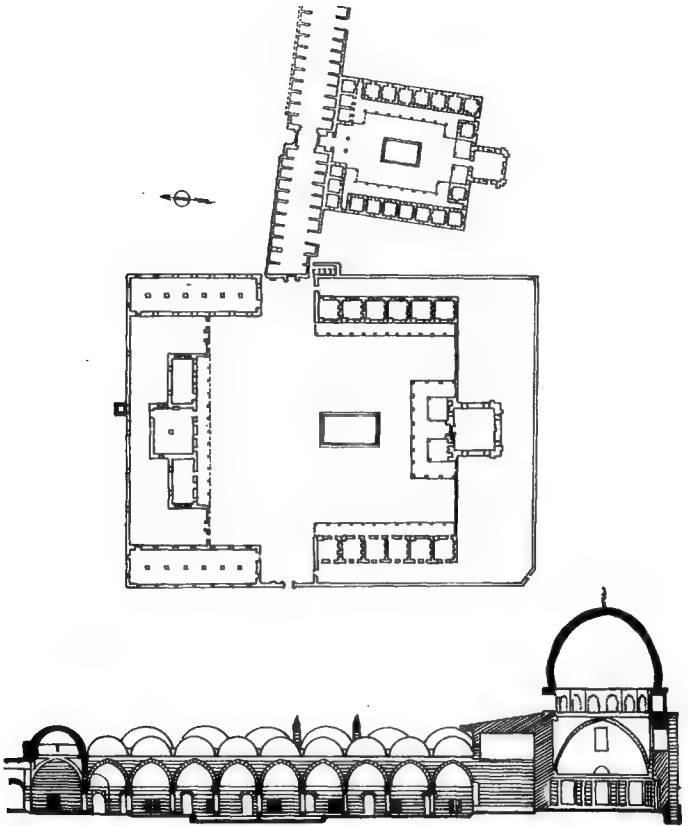
السوق :

يتألف من صفين من الدكاكين في كل منها اثنا وعشرون دكانا مسقوفة بأقبااء طويلة.

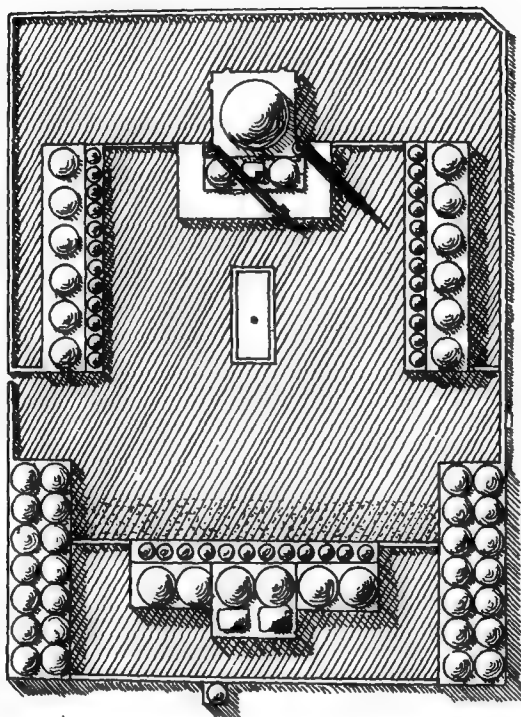
الزخارف :

استخدم الحجر باللونين الأبيض والأسود والزجاج المعشق وألواح القاشاني .
وعلى أثر سقوط الامبراطورية العثمانية ودخول طراز الكلاسية الحديثة إلى العمارة في سوريا، تم تشييد العديد من المباني مثل : السكنة الحميدية (مقر جامعة دمشق) - المستشفى الوطني - السرايا (وزارة الداخلية) - بناء العابد ... الخ .

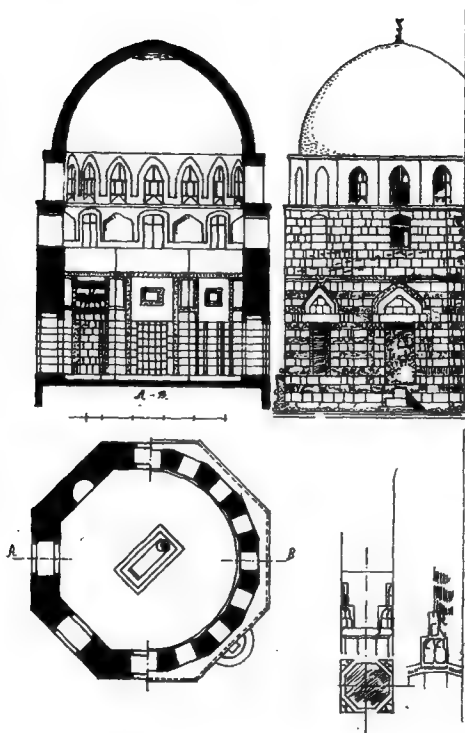




الشكل (١٦): مسقط التكيين

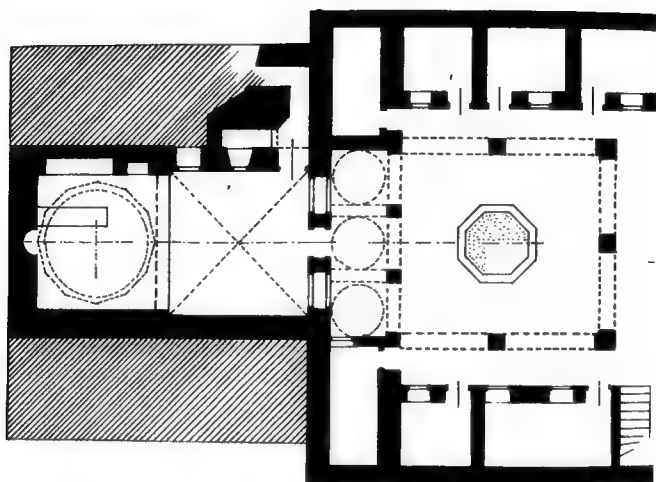


الشكل (١٧): موقع عام يوضح التغطية في التكية السليمانية



الشكل (١٨): تربة درويش باشا

- يظهر أسلوب التغطية بالقبة ذات الرقبة الواحدة والكثيرة النوافذ
- يظهر أسلوب زخرفة الواجهات والقوس الفارسي



الشكل (١٩): مدرسة عبد الله باشا العظم
تظهر الفسحة السماوية ذات الأروقة وأسلوب التغطية بالقباب المتجاورة
الصغيرة والحرم المغطى بقبة واحد على كامل المسقط

الفصل الثاني الوصف المعماري

عند وصف المبنى الأثري معمارياً يتم تحديد موقعه ضمن المخطط المساحي للمدينة مع رقم العقار، وتحدد المساحة الكلية التي يشغلها المبنى على الطابق الأرضي وعدد الطوابق والقبو إن وجد، واتجاه الواجهات المطلّة على الحارات والجوار.

المساقط :

١ - الطابق الأرضي :

ويتم وصف المدخل والفسحة السماوية والايوان والغرف والممرات والأدراج.

المدخل :

- وهو لا يكون مباشراً بل على محور منكسر ويتضمن وصفه ماييلي :
- المحيط الخارجي المؤدي للمدخل .
- تحديد المدخل وجهته بالنسبة للمبنى .
- تحديد أسلوب الدخول مباشراً أو غير مباشر .
- في حال وجود عدة مداخل تتم دراسة كل جناح على حده مع مدخله الخاص .

الفسحة السماوية :

- هي العنصر الأساس في الطراز المتوسطي ويتضمن وصفها ماييلي :
- تحديد أبعاد الفسحة (طول × عرض) وموقعها .
- في حال وجود أكثر من فسحة يتم تحديد موقع كل منها واستخداماتها .
- المباني الأثرية م - ٤

- تحديد البحرات وأشكالها وأحواض النباتات إن وجدت .
- تحديد الأروقة ومنسوبيها وموقعها بالنسبة للفسحة إن وجدت .
- وصف الأرضية كنوع الاكساء وأسلوب التبليط .

الايوان :

عادة ما يكون الايوان عنصراً صيفياً فيتم توجيهه نحو الشمال ويكون واسعاً وعالياً ليستطيع تبريد ما حوله وغالباً ما يكون مرتفعاً عن منسوب الفسحة بما يتناسب مع البحرة المجاورة له حتى يتم ترطيب هوائه من ماء البحرة ، وإذا وجد ايوان آخر فغالباً ما يكون شتوياً فيوجه إلى الجنوب ويكون أصغر من الأول ليحتفظ طويلاً بدفء شمس الشتاء ، ويتضمن وصفه ما يلي :

- تحديد جهة الايوان بالنسبة للفسحة ، وفي حال وجود أكثر من واحد تمحدد جهة كل منها .
- تحديد ارتفاع الايوان عن منسوب الفسحة السماوية (منسوب الصفر الافتراضي) .
- تحديد الارتفاع الطابقي للايوان (على منسوب طابق واحد أو اثنين) .

- تحديد اكساء أرضية الايوان وأسلوب اكسائها .
- تحديد الفتحات المطلّة على الايوان والكوات .

الغرف حول الايوان :

يتضمن وصفها ما يلي :

- تحديد موقعها بالنسبة للايوان .
- تحديد مساحة كل غرفة .
- تحديد الفتحات المطلّة على الباحة والأخرى المطلّة على الايوان .
- تحديد الفتحات الجدارية (كتيبة - يوك ...) .

الغرف الأخرى :

يتضمن وصفها ما يلي :

- تحديد موقعها بالنسبة للفسحة السماوية أو بالنسبة للبيت ككل .
- تحديد مساحة كل غرفة .
- تحديد الفتحات المطللة على الفسحة السماوية .
- تحديد الفتحات الجدارية .
- وصف مفصل للقاعة الرئيسة إن وجدت :
- ارتفاعها عن منسوب الفسحة (عدد الدرجات) .
- تحديد الطرز والعتبة ومنسوبيهما .
- وصف للفسقية والسلسيل إن وجد .

الممرات :

يتم وصف الممرات المسقوفة الواصلة بين الفسحات السماوية إن وجدت .

الأدراج :

يتم تحديد موقعها بالنسبة للمدخل أو الفسحة السماوية أو البيت ككل ، ويتم تحديد عدد درجاتها والارتفاع الوسطي للدرجة وعدد الشواط ونوعها هل هي متوازية أو متعامدة أو دائرية أو على شكل مروحة .

الطوابق الأخرى :

عادة ما تكون مواد انشائها أخف من مواد الطابق الأرضي ويتم

وصف مايلي :

الغرف :

ويتضمن وصفها ما يلي :

- تحديد اتجاهها واطلاقتها على الفسحة أو الحارة .
- تحديد الفتحات وغالباً ما تكون أكبر من نوافذ الطابق الأرضي لتدخلها الشمس بسهولة شتاءً .
- تحديد أسلوب الوصول إلى كل غرفة وعدد الدرجات إن وجدت .

الممرات :

يتم تحديد أماكن تواجدها وما إذا كانت مسقوفة .

السطح الأخير :

يتم تحديد اتجاه الميول والمزاريب المطرية .

الواجهات :

وهي على نوعين : واجهات خارجية وأخرى داخلية .

الواجهات الخارجية :

يتم أولاً تحديد القسم البارز إن وجد ويتضمن وصفها ما يلي :

المدخل :

- تحديد ارتفاع الباب والايوان الخارجي الصغير إن وجد .
- تحديد أسلوب حمل الفتحة (ساكن أفقي مع أو بدون قوس عاتق، قوس) .

المشربيات :

- تحديد نوعها وشكلها إن وجدت .

الفتحات الأخرى :

أسلوب الفتحة (ضمن حلية دائرية أو ضمن محراب ...) .

الجدران :

- تحديد أبعاد المداميك الوسطية .
- وصف شريط الكتابة إن وجد .

الواجهات الداخلية :

وتتضمن ما يلي :

- تحديد أشكال الفتحات المطلة على الداخل .
- تحديد واجهات الأروقة كشكل الأقواس وطراز الأعمدة .
- تحديد القسم البارز من الطابق الأول إن وجد .

الزخارف :

وتتضمن وصفاً لكافة أنواع الزخارف الموجودة ضمن المبنى من أشرطة زخرفية خارجية وكتابات وكرانيش علوية وتناوب ألوان المداميك وأنواع الفسيفساء والرخام (المشقف والألواح) وألواح القاشاني والزجاج المعشق وأنواع الأسقف وزينة المنبر والمحراب إن وجدا .

ويجب أن يلاحظ المرمم ان هذا التحديد غير ملزم، إذ قد تتداخل الأقسام مع بعضها فيتم وصف الزخارف أثناء وصف الواجهات مثلاً .

هذا فيما يخص المباني القائمة وأغلبها ذات طراز متوسطي تحوي العناصر المذكورة سابقاً بزيادة أو نقصان بعض العناصر، أما المباني والمنشآت والمواقع الأثرية الأخرى فيتم الوصف وفق نفس الأسلوب بمعنى أنه يتم البدء أولاً بالجزء المركزي أو الرئيسي ومنه يتم التوزيع على سائر أجزاء المكان، ويتم الوصف بدقة لكافة العناصر المكونة للموضوع حتى الوصول إلى وصف نهائي يمكن الاعتماد عليه كوثيقة للمبنى .



الفصل الثالث الوصف الانشائي

ويتضمن وصفا للهيكل الانشائي للمبنى من مواد بناء وأسلوب انشائي
تبرز في العناصر الآتية:

الأساسات:

وتكون على الغالب شريطية مستمرة مع الحجر الغشيم (الدبش) على
طول الجدران الحاملة وتوضع أكبر الأحجار عادة عند زوايا ونهايات الجدران .

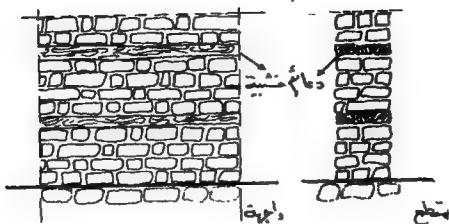
الجدران:

ويتم تحديد نوع المواد المستعملة لإنشاء الجدار ونوع مواد الأكساء من
الداخل والخارج وطريقة إنشاء الفتحات ومواد الانشاء المستعملة لذلك .

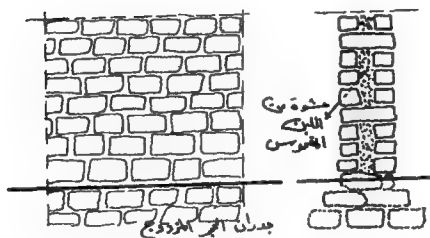
١ - نوع المواد المستعملة في إنشاء الجدران:

- الجدران الحجرية : وتستعمل فيها الحجارة الكلسية البيضاء أو
البازلتية السوداء ، وتختلف باختلاف نوع معالجة الحجر ، وهناك جدران
الحجر والخشب التي يوضع فيها الخشب على شكل دعائم أفقية تفصل بين
عدة مدايمك وذلك لربط الجدار ومنعا للتصدع (الشكل - ٢٠ - أ) وجدران
الحجر المزدوج حيث يتكون الجدار من طبقتين من الحجر النحيت ويصب
بينها أحجار ديش ممزوجة بالمونة الكلسية (شكل - ٢٠ - ب) .

- جدران اللبن مع الهيكل الخشبي : وتعتمد على تحويل القوى
والحمولات بواسطة دعائم شاقولية ومائلة إلى دعائم أفقية في أسفل الجدار
إضافة إلى خشوة بين الدعائم تعمل كمساعدة على تجميع هذه القوى ،
وتستعمل عادة في الطوابق العليا . (شكل ٢١-٢٢) .



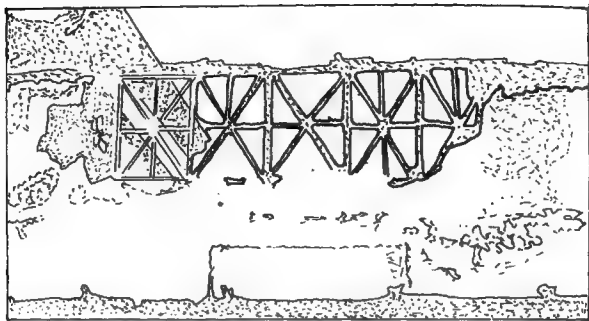
الشكل (٢٠) - أ - جدران الحجر والخشب



الشكل (٢٠) - ب - جدران الحجر المزدوج

٢ - اكساء الجدران :

إذا كان الحجر نحيثاً يترك عادة دون اكساء، أما إذا كان غير مشذب أو غشيماً أو كان الجدار من اللبن أو الأجر فإنه يطلّى عادة بالكلسة العربية التقليدية.



الشكل (٢١) التريبط المثلثين في الجدران



الشكل (٢٢)

٣ - الفتحات :

يتم تحميل هذه الفتحات إما عن طريق أنواع الأقواس أو السواكف الأفقية مع أو بدون قوس عاتق.

الأقواس : عناصر القوس التي يتم رفعها هي :

ارتفاع القوس .

فتحة القوس أو مجازها .

سماكة القوس وتحديد ما إذا كانت ثابتة أو متغيرة .

أنواع الأقواس :

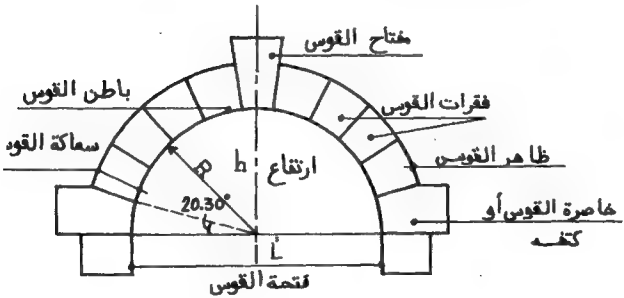
للأقواس عدة أنواع نذكر منها .

القوس التامة :

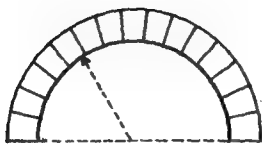
وهي قوس نصف دائرية تماماً .

القوس المذبذبة :

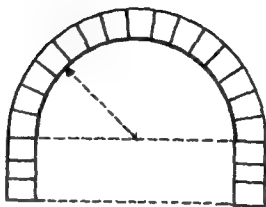
ولها أنواع مختلفة . (الشكل ٢٤ - ٢٥ - ٢٦) .



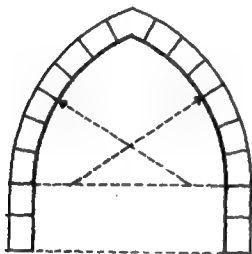
الشكل (٢٣) عناصر القوس



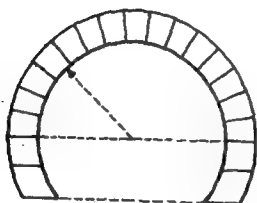
قوس نصف دائرية



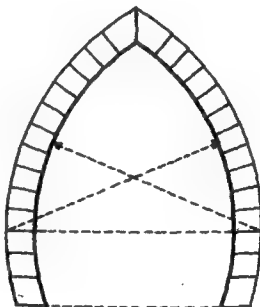
قوس شرعية



قوس زاوية الرأس

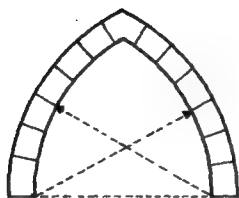


قوس حدوية



قوس متناية

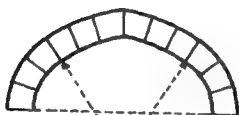
الشكل (٢٤) نماذج من الأقواس المعمارية



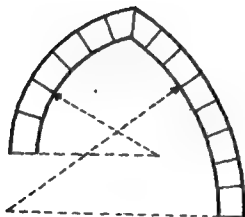
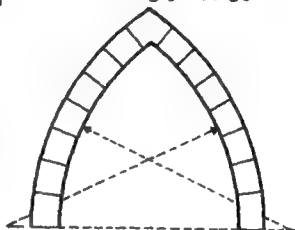
قوس زاوية الرأس



قوس زاوية الرأس منخفضة



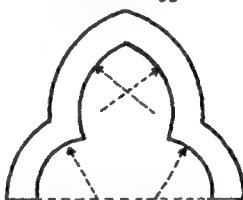
قوس منطحة



قوس زوراء

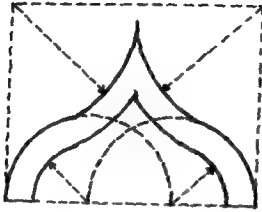


قوس ثلاثة المنحنيات

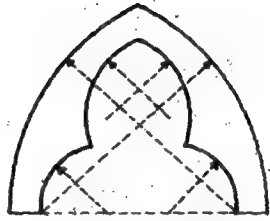


قوس ثلاثة المنحنيات زاوية الرأس

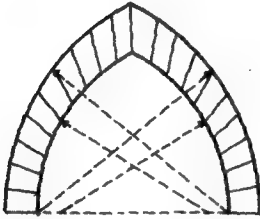
الشكل (٢٥) نماذج من الأقواس المعمارية



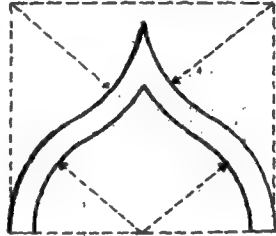
قوس رقة الوزه



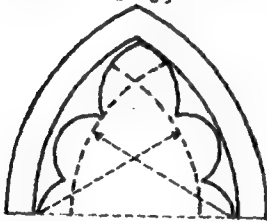
قوس لثلاثه الفصوص (الحنيات)



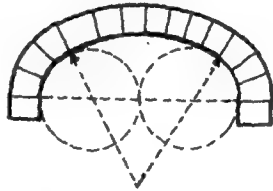
قوس مدببة



قوس رقة الوزه



قوس خلية الحيات



قوس منخفضة

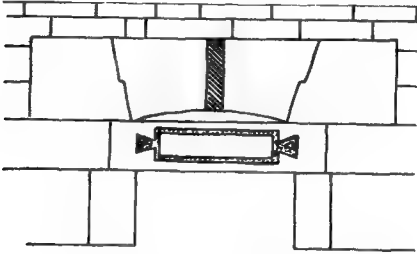
الشكل (٢٦) نماذج من الأقواس المعمارية

السواكف الأفقية:

وتحمل بواسطة عوارض أفقية حجرية أو خشبية ذات سماكات كبيرة.

التحميل المختلط:

ويكون باستخدام ساكف أفقي مع قوس عاتق لتخفيف الحمولة وعتق الساكف من الوزن الموجود فوقه شكل (٢٧).



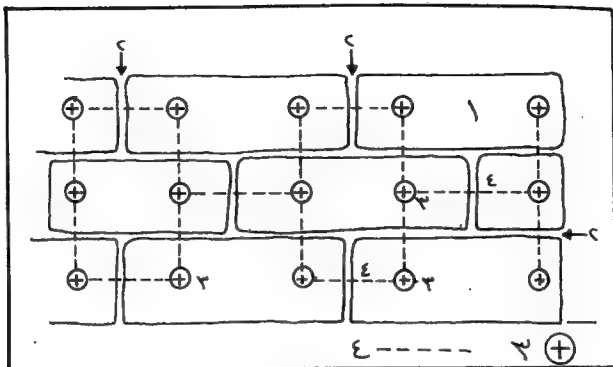
الشكل (٢٧) ساكف مع قوس عاتق

أعمال رفع الجدران:

يتم رسم واجهة الجدار مع أبعاد الحجر (طول - عرض - سماكة) وإذا كان من اللبن يتم رسم الهيكل الحامل مع قياس التباعد بين الأخشاب وأقطارها، كما يتم انزال الفتحات عليه: نافذة - باب - مندلون - يوك - خرسانة - كتبية. وعندما نحتاج إلى توثيق الجدار من أجل عملية الفك وإعادة التركيب، نستخدم طريقة النقاط المحددة والعلامات، حيث توضع علامات محددة على كل حجر ويتم أخذ القياس بين هذه العلامات وترسم على الورق. (شكل ٢٨).

١ - كل مداميك الحجر.

٢ - المونة الرابطة.



الشكل (٢٨)

٣ - تحديد النقط .

٤ - خطوط القياس .

التغطية النهائية :

وهي الأسقف ، ولها ثلاثة أنواع : المنحنية والمستوية والمائلة .

١ - الأسقف المنحنية :

وهي على نوعين ، القبوات وتستعمل

عندما نحتاج لاستعمال السطح الموجود

فوقها ، والقباب : وتستعمل للتغطية النهائية

لاظهار نوع من الفخامة وتتكون من تكرار

الأقواس .



قبوة سديرة

القبوات : ولها عدة أنواع :

- القبوات السريرية : وتأخذ مقطع

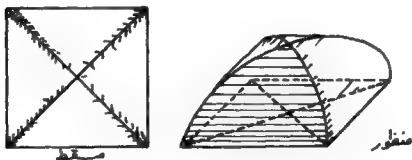
نصف اسطوانة مستمرة تركز على الأطراف بجدران تستمر مع سطحها الداخلي وتستخدم بشكل خاص في الأروقة والممرات. (شكل ٢٩).

- القبوات السريية المتقاطعة : وهي عبارة عن تقاطع قبتين سرييتين لتشكيل فراغ واحد على شكل مربع شكل (٣٠).



الشكل (٣٠)

- القبوات القوسية المتصالية : وتتكون من تقاطع قوسين، ويشكل المسقط لهذه القبوة خطين متقاطعين شكل (٣١).



الشكل (٣١)

القباب : وتكون إما على شكل نصف كرة أو مدببة وهي إما ملساء أو محززة ويكون لها عادة عناصر متممة من أجل الانتقال من المسقط المربع إلى المسقط الدائري وهي الرقاب والمثلثات الكروية.

٢ - الأسقف المستوية :

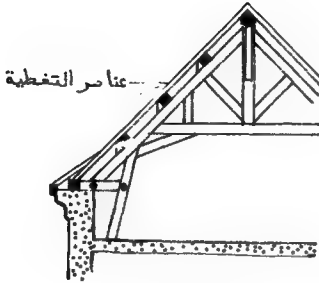
وتكون من مادة الخشب ولها عدة عناصر :

- عنصر رئيسي حامل ويكون موازياً للبعد الأصغر بأبعاد ٦٠-٧٠ سم.

- عناصر ثانوية بأبعاد ٢٠-٣٠ سم ويتباعد ٣٠-٤٠ سم.

- دفوف تغطية علوية بسماكة

١٠,٥-١٥ سم.



الشكل (٣٢)

- بلة من التراب المعجون والمدكوك.

- اكساء نهائي بالكلسة.

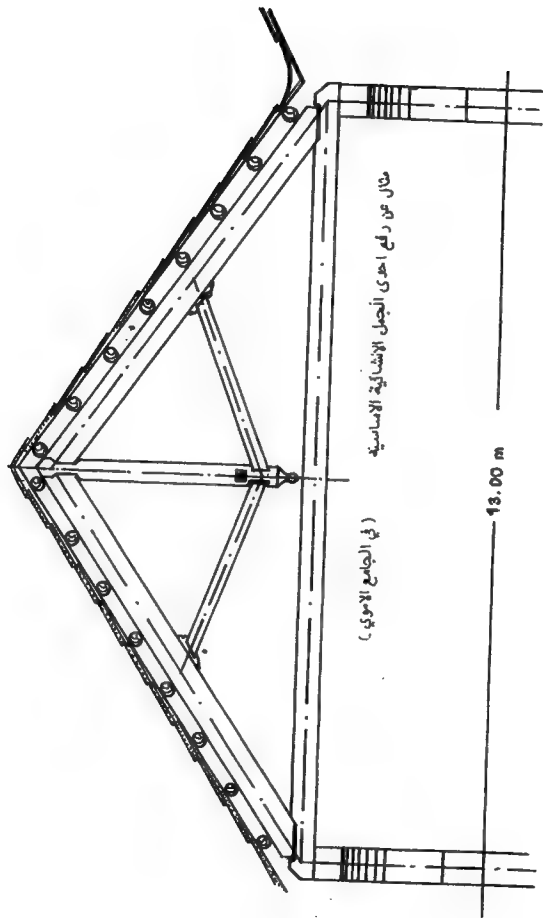
- الاكساء الداخلي السفلي وهو سقف مستعار حسب الحالة.

٣ - الأسقف المستوية المائلة : شكل (٣٢).

وهي الأسقف المسنمة أو ما اصطلح على تسميته بالجميلون، ويتألف من جسرين مائلين يلتقيان عند قمة مثلث متساوي الساقين، وترتكز الجوائز الثانوية على هذين الجسرين مع الدفوف والبلة المنوه عنها سابقاً، ويتم تدعيم هذه الجسور المائلة عن طريق عمودين مائلين يسندان الجسرين قرب منتصفهما، ولحفظ توازن الجسرين المائلين ومنعهما من الانزلاق للخارج، يتم تركيب شداد أفقي لامتناس قوى الرفس نحو الخارج.

الافظار :

يسمح ببروز الجوائز الخشبية عن الجدار على شكل ظفر وإذا تجاوز البروز متراً واحداً يتم استعمال المساند المائلة لدعم الظفر.



الشكل (٣٣)

الفصل الرابع

توظيف المبنى الأثري

يعتبر توظيف المبنى الأثري إحدى أهم المهمات اللازمة لإعادة الحياة إلى التراث الثقافي وهو يحقق أموراً عديدة تتصل بحماية المبنى :

- ١ - الحيلولة دون إهمال المبنى وهجره .
 - ٢ - إيجاد الوسيلة للاتفاق على صيانه والعناية به .
 - ٣ - جعله على صلة بالحياة وربط الماضي بالحاضر بفتحه للجمهور .
- ومن أجل توظيف مبنى أثري يجب مراعاة بعض الشروط العامة :
- ١ - اختيار الوظيفة الجديدة المناسبة للبناء بحيث تتسجم مع خصائصه المعمارية والفنية حتى لا نحتاج إلى ادخال تعديلات هامة على معالنه الأساسية .
 - ٢ - اذا احتاج المبنى لبعض التعديلات فلتكن محدودة قدر الامكان .
 - ٣ - ان استخدام المبنى قد يحتاج إلى بعض الإضافات وعندها يجب أن تكون العناصر المضافة إليه من مواد خفيفة ومغايرة لمواد البناء الأصلية بحيث تعزلها العين من النظرة الأولى .
 - ٤ - ان استخدام مبنى أثري قد يضطر في بعض الأحيان إلى ترميمه واكمال عناصره الناقصة وهذا يجب أن يتم ضمن الشروط العامة التي حددها مؤتمر البندقية .

إن الوظائف المسموح بها هي الفعاليات الثقافية والسياحية ويمنع منعاً باتاً استخدامها كمستودعات إلا في حدود ضيقة جداً وفي بعض الأماكن الخاصة ومن أجل خدمة المدينة القديمة .

الوظائف الثقافية : وتشمل ما يلي :

- ١ - المكتبات ذات الطابع التراثي .
- ٢ - المراكز الثقافية العربية .

٣ - المعاهد التعليمية المهنية ومراكز تعليم الحرف اليدوية والخط العربي .

٤ - مراكز فنون تطبيقية وتشكيلية ومعارض فنية وزخرفية .

الوظائف السياحية : وتشمل مايلي :

١ - الحمامات .

٢ - الفنادق ذات الطابع المحلي .

٣ - المقاهي ذات الطابع المحلي والمطاعم .

٤ - مراكز بيع التحف الشرقية والصناعات اليدوية .

وهناك بعض الوظائف الأخرى التي يمكن أن توظف فيها المباني الأثرية في حالات خاصة ولكنها جميعاً يجب أن تخضع للشروط السابقة .
وفيما يلي بعض الأمثلة من سوريا :

- قصر العظم : يستخدم حالياً كمتحف للتقاليد الشعبية .

- المدرسة العادلية : كانت تستخدم كمقر للمجمع العلمي العربي .

- المدرسة الظاهرية : تم استخدامها كمكتبة عامة .

- مكتب عنبر : تشغله هيئة حماية دمشق القديمة .

- بيت خالد العظم : استخدم بعد ترميمه كمتحف للوثائق التاريخية .

- مدرسة عبد الله باشا العظم : يستخدمها شاغلها كمركز لبيع التحف الشرقية .

- بيت السباعي : تشغله إحدى الجمعيات .

- التربة الحافظية : تشغلها الجمعية الجيولوجية السورية .

- المدرسة الحفمية : أعيد ترميمها وتستخدم كمتحف للخط العربي .

- السرايا الجديدة : تشغلها وزارة الداخلية .

- الثكنة الحميدية : تستخدم ككليات من قبل جامعة دمشق .

- البيمارستان القيسري : يستخدم بنفس وظيفته السابقة كمستوصف .

- البيمارستان النوري : يستخدم كمتحف للطب والعلوم .

- كاتدرائية طرطوس : تستخدم كمتحف للمدينة .
- مدرج بصرى : يستخدم في نفس وظيفته السابقة لاقامة الحفلات .
أما من العالم فنجد أمثلة أخرى :
- قصر اللوفر (فرنسا) : قصر ملكي يستخدم الآن كمتحف .
- قصر فيرساي (فرنسا) : يستخدم كمتحف .
- قصر سان مالو (فرنسا) : وهو حصن من القرون الوسطى يستخدم كمكاتب للبلدية .
- المتحف الحربي في روما (إيطاليا) : هو حصن من القرون الوسطى .
- متحف ميلانو (إيطاليا) : حصن ، قسم بستائر وحواجز من مواد خفيفة ليؤدي وظيفة متحف .
- مدرج فيرونا (إيطاليا) : يستخدم كمدرج للحفلات ولتصوير الأفلام السينمائية .
- داره فالي لونغا (إيطاليا) : بعد ترميمه أصبح فرعاً لبنك في منطقة نابولي .
- برج لندن (بريطانيا) : كان مقراً ملكياً وسجناً والآن أصبح متحفاً لمجموعة الأسلحة والمجوهرات الملكية .
- منزل ونستون تشرشل (بريطانيا) : أصبح متحفاً لأغراض تشرشل الخاصة .
- منزل سيرفانتس مؤلف رواية دون كيشوت (اسبانيا) : أصبح معرضاً لبعض النشاطات القروية ومقهى للسياح .
- قصر الحمراء وحدائق جنات العريف (اسبانيا) : أصبحت متاحف للزوار .
- قصر الأرميتاج في بطرسبورغ (روسيا) : أصبح متحفاً .
- قصر الحاكم في ساحل العاج : تم ترميمه وتحويله إلى متحف للباس الشعبي .
- قصر الملوك القديم في ساحل العاج : سيتم تحويله إلى متحف لتقاليد المنطقة الشرقية .

الفصل الخامس عوامل التلف

تعرض الثروات الثقافية لأخطار متعددة منذ لحظة تشكيلها، سواء أبقيت في مكانها الطبيعي أم نقلت إلى أماكن محمية، وتتعدد أسباب التلف بين الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية والبيولوجية، وسنقوم هنا بدراسة سريعة لها في محاولة لفهمها من أجل إيجاد أفضل السبل للحماية منها، ومن أهم أسباب التلف:

١ - الرطوبة:

تسهل الرطوبة تلف القطع الأثرية سواء بتأثيرها المباشر كمياء الأمطار أو غير المباشر كالثلج والبرَد والضبَاب ويمكن أن تصعد من الأرض عبر الخاصة الشعرية أو أن تحمل بواسطة الهواء إذا كان العنصر بجانب المسطحات المائية كما تنفذ إلى المسامات بسبب ظاهرة التكاثر وتعمل كعامل مساعد للكثير من عوامل التلف الأخرى، ويزاد تأثيرها ويصبح أكثر فاعلية بتعاقب انخفاض نسبتها وارتفاعها، إذ يؤدي لصدأ الحديد، كما تتلف النحاس والبرونز والرصاص في حين تحتاج الفضة لرطوبة أعلى، وتهاجم الرطوبة سطوح الزجاج عالي القلوية وتحولها إلى شكل عاتم يسمى مرض الزجاج، وتساعد على نمو الكائنات المجهرية التي لا تهاجم فقط المواد العضوية كالورق والجلد والنسيج والخشب بل أيضاً الأحجار والزجاج والبرونز، وتحمل الأملاح الموجودة في التربة أو داخل الأحجار والسيراميك، فيتحرك المحلول بفعل الخاصية الشعرية ويصعد ضمن المسامات حتى يصل إلى السطح، فإذا تساوت سرعة التبخر عن سطح الحجر مع سرعة وصول الرطوبة مع الأملاح فإن الأملاح تترسب على السطح وتظهر على شكل مسحوق أو ترسب داخل المسامات فتتبلر ويزداد حجمها وتحطم بنية الحجر المجاورة إذا كانت سرعة البخر أكبر من سرعة وصول الرطوبة مع



الأصلاح، ما يشكل خطورة على الجدار سيما إذا كان يحمل رسوماً أو نحتاً بارزاً (الشكل ٣٤) اذ سببت الرطوبة المشبعة بالأملاح تعظيم الحجر وضياح معالم التمثال وهكذا ظهرت الطبقة السفلى السليمة مما يعرضها من جديد لدورة التلف السابقة أما الخشب الذي يحوي كمية كبيرة من الماء عندما يكون شجرة فإنه يفقد حوالي ٢٠-٣٠٪ من رطوبته الداخلية عند قطع الشجرة، ويعبر عن الرطوبة بأنها درجة تشبع الخشب بالماء وتحسب بالنسبة المئوية بالنسبة للوزن الخشب الجاف وتقسم إلى

نوعين : رطوبة ممتصة وهي التي تتكشف في جدران الخلايا،

والرطوبة الشعرية أو الرطوبة الحرة

وهي التي تملأ تجاويف الخلايا والفراغات فيما بينها، وتساوي الرطوبة الممتصة الناتجة عن التشبع الكامل لألياف الخلايا بالماء حوالي ٣٠٪ من وزن الخشب المجفف بشكل مطلق ويكون تبخرها بشكل أبطأ عن الرطوبة الشعرية، وتوافق الرطوبة الممتصة في الخشب رطوبة الهواء المحيط وحرارته وتعتبر الأخشاب جافة في الهواء حين تكون رطوبتها بين ١٥-٢٠٪ وفي الغرفة بين ٨-١٢٪. ويمنع استخدام الأخشاب في المنشآت فوق الأرض إذا كانت رطوبتها أكثر من ٢٠٪.

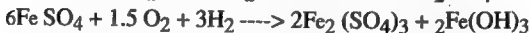
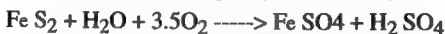
تتغير صفات الخشب خاصة المتانة والأبعاد والحجم والوزن الحجمي بتغير درجة رطوبته المرتبطة كما سبق بالرطوبة المحيطة، وعند زيادة رطوبة

الشكل (٣٤)

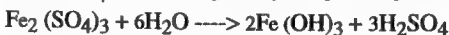
الخشب الجاف حتى درجة تشبع الألياف، تنتفخ جدران الخلايا وتزداد أبعاد الخشب، وعند الجفاف تحدث العملية العكسية فينكمش الخشب مع ملاحظة أن تغير رطوبة الخشب فوق درجة التشبع يرتبط بكمية الرطوبة الشعرية وهي لا تؤثر على أبعاد الخشب، وينسب خواص الخشب فإنه ينتفخ أو ينكمش بشكل غير متساوٍ في الاتجاهات المختلفة مما يحدث توترات داخلية وتبدلات في حجم الخشب تؤدي إلى تشققات وتشوهات، ومثل هذه التبدلات لها تأثير على الخشب المتعدد الألوان إذ أنها السبب في ظهور التقشرات والتقنيات والفقاعات الهوائية التي تحصل للطبقة التصويرية . (شكل ٣٧-٣٨).

٢ - الغازات المحيطة وتلوث الجو :

تؤثر الغازات الجوية كغاز ثاني أكسيد الكربون والأكسجين وأكسيد الآزوت والكبريت وكبريتيد الهيدروجين وكلوريد الهيدروجين وبخار الماء ونواتج عوادم المحركات الصلبة والغبار المتطاير بواسطة الهواء على التراث الثقافي، إذ تؤدي إلى تغير ألوان الرسوم الجدارية والأخشاب المتعددة الألوان، كما تؤدي إلى تغيرات في طبيعة الحجر بسبب عمليات الأكسدة والاماهة وانتزاع الماء، فالأكسجين يؤدي إلى أكسدة بعض مركبات الحجر كالبيريت (كبريتيد الحديد) فيحولها إلى كبريتات الحديدوز .



ويتأثر الماء تتحول الكبريتات إلى هيدروكسيد ثم إلى ليمونيت .



وهكذا ينتج حمض الكبريت الخطير على الأحجار سيما الكلسية منها، إلا أن التأثير السابق لا يشكل إلا جزءاً يسيراً من عوامل التلف إذ يكمن الخطر الأساس في التلوث الجوي الناتج عن التطور الصناعي الذي بدأ مع نهاية القرن ١٩، ويلاحظ أن المباني الأثرية تتلف بشكل أسرع في المناطق

الصناعية والمدن الكبرى منها في الريف، ويشكل الكبريتيد اللامائي أهم نواتج الصناعة، فالوقود الصلب يحتوي على حوالي ١-٥٪ من الكبريت وقديحوي بعض أنواع الوقود السائل نسباً أعلى، ويبقى جزء من الكبريتيد اللامائي (حوالي ١٠-٣٠٪) بين الرماد في حين يتصاعد جزء منه على شكل غاز أكسيد الكبريت، وكل (١) طن من الوقود ينتج ٢٠-٥٠ كغ من أكسيد الكبريت ينطلق منها حوالي ١٤-٣٥ كغ في الجو، وبحساب الكمية سنوياً نحصل على رقم مقلق، فمثلاً في مدينة متوسطة عدد منازلها ٢٥ ألف منزل يحرق في كل منها سنوياً (٢) طن كربون يحوي ٢٪ كبريت، ينطلق في فضائها حوالي ١٤٠٠ طن أكسيد الكبريت، ولا تظهر هذه الأرقام الكمية الحقيقية للتلوث لأن الصناعة تستخدم كميات كبيرة من الوقود الصلب والسائل، ففي لوس انجلوس ترتفع نسبة التلوث فتصل إلى ٦٣٠ ألف طن من أكسيد الكبريت، وفي المملكة المتحدة (٥) مليون طن من ثاني أكسيد الكبريت، وهذا يقابل ٧٧ مليون طن من حمض الكبريت الناتج عن اتحاد أكسيد الكبريت بالرطوبة، كما أن المحركات تعتبر مصدراً آخر للتلوث إذ تنتج سيارة بقوة (٥٠) حصاناً في الساعة حوالي ٣٠٠ م^٣ من الغاز المحترق يحوي ٣٠٠ غ هيدروكربور و ١٢٠ غ استيلين و ١٨٠ غ N_2O_5 و ٣١٥ م^٣ أول أكسيد الكبريت وكمية من الكبريت، باتحادها مع الرطوبة يتشكل حمض النيتريك، ولا يتوقف تأثير التطور الصناعي عند هذا الحد بل يؤثر الهباب بشكل سيء أيضاً إذ يستطيع الالتصاق على جميع السطوح والتوضع في المسامات الواسعة ويمتص الرطوبة من الجو ويحتفظ بها فيبقى العنصر في حالة رطبة (شكل ٣٩).

لا يقتصر تأثير التلوث الصناعي على الأحجار بل يتجاوزها فيؤثر على المعادن ويسبب تفتت الورق وتآكل الأقمشة والجلود مما يشكل خطراً حقيقياً على المكتبات، ويبين الشكل (٣٥) تأثير التطور الصناعي على تمثال من الحجر الرملي وضع في مكانه عام ١٧٠٢ في إحدى ساحات ألمانيا،

وأخذت الصورة اليسرى عام ١٩٠٨، أما الصورة اليمنى فأخذت عام ١٩٦٩ بعد ازدياد نسبة المخلفات الصناعية وتأثيرها على التمثال والتسبب بتلفه.



الشكل (٣٥)

٣ - الحرارة:

تعتبر التغيرات في درجات الحرارة من العوامل الميكانيكية المدمرة، ويكون تأثيرها فعالاً عندما يكون التغير مستمراً ومفاجئاً ويقسم هذا العامل إلى قسمين:

الحرارة المنخفضة:

يعتبر الماء عاملاً مساعداً، إذ يتسرب إلى مسام مواد البناء ويتجمد عند درجة الصفر المئوي ثم يعود إلى حالته السائلة إذا ارتفعت درجة الحرارة، وخلال الفترة خريف/ شتاء وشتاء/ ربيع، عندما تتشرب الأحجار بالماء بشكل متفاوت، يسهل تلفها إذ يزيد حجم الماء بمقدار ٩٪ عند تجمده في درجة الصفر المئوي، ويطبق الجليد ضغطاً عند هذه الدرجة مقداره ٦

كغ/سم^٢ تقريباً، وفي هذه الحرارة يكون التلف بسيطاً بسبب الخواص المرنة للجليد، لكنه سرعان ما يزداد عندما تنخفض درجة الحرارة حيث يصبح الضغط ٦١٠ كغ/سم^٢ في درجة الحرارة -٥م° و ١٣٠ كغ/سم^٢ عند درجة الحرارة -١٠م° و ١٥٩٠ كغ/سم^٢ عند الدرجة -١٥م° و ١٩٧٠ كغ/سم^٢ عند الدرجة -٢٠م° و ٢١١٥ كغ/سم^٢ عند الدرجة -٢٢م°، وهكذا يكون الضغط الأعظمي عند هذه الدرجة حيث يزداد الحجم بمقدار ١٣ و ٢٪، وإذا انخفضت أكثر يتحول الجليد إلى حالة أخرى فتتوقف زيادة الحجم (أحياناً ينقص الحجم) وكذلك الضغط . (الشكل ٣٦).

يعتمد التأثير المدمر للماء على درجة امتلاء المسامات وحجمها وشكلها وتواتر مرات التجمد والذوبان، حيث لا يؤثر ازدياد حجم الماء إلا إذا ملا



الشكل رقم (٣٦)

حوالي ٨٧-٩١٪ من حجم المسامات، ويأخذ التلف حجمه الأعظمي إذا كان الامتلاء كاملاً، وهكذا نستنتج أن مواد البناء (حجر - آجر ...) ذات المسامات الدقيقة تقاوم التجمد أكثر من ذات المسامات الواسعة، ومن بين الأحجار المقاومة للتجمد الأحجار المقاومة لدخول الماء، كذلك ضعيفة المقاومة جداً حيث تكون مساماتها واسعة ذات أقطار كبيرة ومتصلة معاً بطريقة تسمح للماء بالتحرك فيها بسهولة فلا يملأ إلا جزءاً من المسامات، في حين تكون الأحجار التي تسمح بدخول الماء وذات المسامات الصغيرة غير مقاومة للتجمد إذ أنها يمكن أن تمتلئ تماماً بالماء، ويزداد التأثير المدمر للماء على حسب تواتر حالات ماء - جليد - ماء، ويبدو هذا واضحاً على الواجهات الجنوبية إذ تلف بسرعة أكبر لأنها الماء فيها يتعرض للتجمد ليلاً والذوبان نهاراً (شكل ٤٠).

تؤثر الحرارة بشكل غير مباشر على القصدير إذ يصاب بمرض يحوله إلى مسحوق ناعم وذلك عند انخفاضها إلى درجة ١٣ م°.

الحرارة المرتفعة :

تؤثر الحرارة المرتفعة بشكل كبير على الأحجار المعزولة عن الماء بسبب تنوع معاملات التمدد لمكونات الحجر نفسه لتنوع بنيتها وقابلية نقلها الحراري، ففي حالة الأحجار ذات الحبيبات المتبلرة، يسبب ارتفاع درجات الحرارة اضعافاً للروابط بين المكونات لأنها تتمدد بدرجات مختلفة وبنائجاهات مختلفة، وغالباً ما تشاهد هذه الحالة على الرخام ذي البلورات الكبيرة وتزداد في المناطق ذات المناخ الصحراوي حيث يمكن أن تسخن الواجهات خلال النهار حتى ٧٠-٨٠ م°، كما يمكن أن تنخفض الحرارة خلال الليل حتى الصفر المئوي، كما أن تنوع ألوان مكونات الحجر يمكن أن يسبب اختلافاً في درجات التمدد، فالمواد ذات اللون الغامق تسخن أكثر من المواد البيضاء مما يجعلها تتمدد أكثر.

يكون تأثير الحرارة السابق أقل على الأحجار ذات المكونات غير المتبلرة والمكونات المتجانسة والمسامات الدقيقة كالحجر الرملي والكلسي الخفيف، كما أن التسخين يؤدي لرفع درجة حرارة الطبقة الخارجية فتتمدد أكثر من الطبقات التي تليها مما يسبب تفككها وتسمى ظاهرة التخرشف، وكلما كانت الفروقات بين درجات الحرارة أكبر وكانت التبدلات مفاجئة، كان تأثيرها أكبر.

٤ - رذاذ البحر :

يتشرب رذاذ البحر في المدينة، ثم يندفع الهواء محملاً برطوبته إلى داخلها، ثم يجف الهواء وترسب دقائق صغيرة من بلورات الأملاح على سطوح الآثار المختلفة وتكون بذلك بقع رطبة على سطحه تنمو عليها الفطريات أو الطحالب شكل (٤١-٤٢)، أو يذوب الملح قليلاً ويتسرب إلى داخل الأثر المسامي ثم يتبلر في الجو الجاف ويؤدي إلى تفتت السطح بعد وقت طويل (شكل ٤٣ - ٤٤) كما يؤدي إلى تآكل المعدن.

٥ - النور والوميض :

يمكن أن تتضرر القطع المتحفية بسبب النور القوي سواء أكان صناعياً أو طبيعياً حسب طول موجات الأشعة الموجهة على القطعة. إن الأشعة فوق البنفسجية ليست سوى جزء ضئيل من مصادر الضوء العادية (أقل من ١٪) لكنها ذات تأثير فعال سرعان ما يظهر على المواد الحساسة لا سيما العضوية، فأصبغ النسيج والألوان العضوية تزول في حين تصبح سوائل مزج الألوان والورنيش داكنة اللون، ويتحول الورق إلى اللون الأصفر ويصبح هشاً وتلف نوعيات الورق السيئة، أما الأشعة تحت الحمراء فتنتج طاقة حرارية تؤدي إلى التلف سواء بشكل مباشر أو بتغيير درجة الرطوبة المحيطة وتؤثر بشكل خاص على الخشب وتسبب تشققه.

٦ - الكائنات الحية :

كلما صغرت هذه الكائنات كلما زاد ضررها وبإمكانها أن تنمو في كل مكان وأن تغزو الأبنية بشكل عجزت حتى الصناعة الحديثة عن إيجاد حل فعال لها ، كما تأكد دور العضويات المجهرية بازدياد الأبحاث في هذا الميدان حيث وجدت في جميع الأوساط الطبيعية ، ويتوقف نموها ونشاطها على الظروف المناخية والكيميائية للمحيط .

أ - النباتات :

للنباتات الخضراء تأثير ثلاثي : (شكل ٤٥-٤٦-٤٧-٤٨-٤٩-٥٠-٥١-٥٢-٥٣-٥٤) .

- تأثير كيميائي يتمثل في تكوين الأحماض التي تحلل كربونات الكالسيوم (الحجر الكلسي) وتشكل مركبات تنحل في الماء وتهاجر إلى أماكن الترسيب فتشكل مع الطحالب سطحاً كثيفاً صلباً فوق السطح الحامل .

- تأثير ميكانيكي بسبب كبر حجم جذور النباتات داخل الحجر مما يسبب شروخاً جديدة وتصدعات فيه .

- تسبب النباتات لا سيما المتسلقة منها عزلاً كاملاً لسطح الحجر مما يؤثر على عملية البخر ويبقي الرطوبة داخل الجدار حتى في الفترات شديدة التشميس .

ب - الحيوانات :

وتعتبر الطيور من أخطر ما يؤثر على المباني الأثرية ، فهي ، إذ تجثم عليها في جماعات ، ترمي فضلاتها العضوية حيثما اتفق ، وهذه الفضلات ليست «لا شيء» كما قد يعتقد البعض ، إذ أنها تحوي على الأقل نوعين من جراثيم الأمراض الخطيرة وهي : هيستوبلا سمرزيم (الداء المصوري النسيجي = مرض رئوي) والتهاب السحايا الجرثومي ، كما أن هذه البقايا العضوية ذات التفاعل الحامضي وأعشاش الطيور وحتى جثثها ، كلها تشكل مشكلة في التعامل مع الأبنية الأثرية والنصب والحفاظ عليها ، وقد جربت الكثير من الحلول منها الكهربائي (أسلاك عالية التوتر - أشعة خفيفة) والكيميائي

(المركبات الحارقة للأقدام - الأطعمة السامة والممانعة للاخصاب) الميكانيكي
(شبكات مفخخة - مركبات لاصقة) والسماعي (أصوات مزعجة صوتية
وفوق صوتية - انفجارات متقطعة) والاقتصادي (صقور) أو أي شيء آخر
يمكن أن يخطر على البال (شكل ٥٧-٥٨).

ح - الحشرات :

تؤثر الحشرات على الورق والنسيج والخشب، وتدعى اليرقات التي
تهاجم الخشب بالحشرات الخاشبة، وتتغذى على مادة الخشب الداخلية،
وتضع هذه الحشرات عموماً بيوضها داخل الخشب ثم تأتي يرقاتها فتسبب
الأضرار بما تحفره من أنفاق تضعف البنية الآلية للخشب، ومن أهم هذه
الحشرات: (شكل ٥٩ - ٦٠).

- القرنبيات: وهي يرقة بيضاء طولها من ١٠-٢٠م ذات شكل
مسطح تفضل الأخشاب الصمغية (الصنوبر والتوب) والجافة، والظروف
المواتية لنموها هي: حرارة ٢٨-٣٠م ورطوبة داخلية ٣٠-٣٥٪، ويبلغ قطر
الأنفاق التي تحفرها بضعة مليمترات وتكون دائماً مملوءة بالنشارة الناعمة
التي تشبه الطحين، وتسرب هذه النشارة من منافذ الثقوب.

- سوسة الخشب (الصغيرة والكبيرة): لليرقة شكل الفاصلة،
وتفضل السوسة الصغيرة الأخشاب الصمغية والورقيات اللينة (الجوز
والكرز) والسوسة الكبيرة كل الصمغيات والورقيات التي سبق أن سكنتها
الفطور، والظروف المواتية لنموها هي ٢٢م ورطوبة داخلية ٢٨٪، ويبلغ
قطر الأنفاق التي تحفرها من ١-٣م في كل الاتجاهات وتكون مملوءة بالنشارة
الخشنة.

- الليكتوس: يرقة بيضاء لها شكل الفاصلة طولها ٣-٥م وتتغذى
على الأخشاب الغنية بالنشاء مثل الأخشاب الورقية الجافة (البلوط والجوز
والكستناء) والظروف المواتية لنموها هي: ٢٠م ورطوبة داخلية ١٥٪، ويبلغ

قطر الأنفاق التي تحفرها ام وتتجه باتجاه الألياف وتكون مملوءة بنشارة ناعمة جداً ومضغوطة .

- **السرقة :** حشرة طرية بيضاء بطول ٥-٨م، وتهاجم كل الأخشاب وتلائمها الرطوبة والظلمة، وأنفاقها تذهب في كل الاتجاهات وعندما تفرغ من كل أثر للنشارة نجد فيها الرمل أو التراب، أما الثقوب التي تشكل مداخل هذه الأنفاق فإنها صعبة الملاحظة من الخارج .

٤ - الفطور :

تتكاثر الفطور بسرعة في الوسط الرطب وتهاجم المواد العضوية وتلفها، ومثال ذلك ما حصل في القسم الأثري في سيلان الذي كان يحوي رسومات معمارية مبكرة جداً وكتباً نادرة وأرشيفاً للصور مؤلف من ٦٠,٠٠٠ صورة سلبية والذي دمر بشكل كبير بسبب الفطور، وتعتبر الفطور من ألد أعداء الخشب، فهي تنفذ في الشقوق وتسبب تعفنه أو تلونه أو ازرقاقه، فالتعفن يفقد الخشب خواصه الآلية (المرونة) والفيزيائية والكيميائية، والفطر يتغذى على حساب الأنسجة مما يؤدي لتفكك الألياف، ويمكن معرفة هذه الحالة عند تلون الخشب بلون بني مميز وتفتته وتحوله إلى طبقات من السطوح المتوازية، وأما التلون فيحدث تغيراً في اللون دون تلف مذكور سوى نقص طفيف في مرونته، ويسبب الازرقاق تغيراً في الطبيعة الكيميائية للألياف ويبدو ذلك في تلون غير طبيعي للخشب، ويلاحظ أن الفطور تنمو على الخشب عند وجود بعض الظروف الخاصة مثل الرطوبة النسبية العالية والحرارة بين ١٥-٢٠م والظلمة ونقص التهوية والوسط الحامضي، كما تعيش على المخلفات العضوية ولاسيما الداخلة في تركيب طبقة الرسوم .

هـ - الكائنات المجهرية :

تؤثر البكتريا على مواد كثيرة، فعندما تم ترميم قصر في وولفز بورغ بألمانيا عام ١٩٧٠، ظهرت بقع بنية بتفسجية على الجدار المدهون حديثاً ثم

شكلت تزهرات، فتم قشر الجدار وإعادة طلائه، لكن البقع عادت للظهور، فقشر مرة أخرى وطلبي للمرة الثالثة، ولما ظهرت البقع من جديد، أجريت دراسة بيولوجية للواجهة قتيين وجود بكتريا سببت هذه البقع والتزهرات، فتمت معالجة الواجهة بمضاد للبكتريا وانتهت المشكلة.

تؤثر البكتريا على البرونز فتؤدي لظهور بقع سوداء سرعان ما تنتشر وتشابه وتكون سطحاً واحداً أسود.

تؤثر البكتريا على الحجر حيث يوجد نوع منها قادر على التطور بالاعتماد على المركبات غير العضوية (أملاح معدنية، ماء، ثاني أكسيد الكربون) وبالإضافة لتأثيرها البيوكيميائي، يمكن لهذه البكتريا أن تسبب أضراراً كبيرة للمباني والنصب الأثرية الحجرية، وتعتبر الظروف موآتية لتطورها عندما تكون الرطوبة النسبية ٩٠٪ والحرارة ٢٥ - ٣٠م، ومنها البكتريا الكبريتية والنيترية.

- البكتريا الكبريتية:

تعتمد هذه البكتريا على وجود مركبات الكبريت في الحجر ولها عدة أنواع ضارة مثل البكتريا اللاهوائية التي تعيش على مستوى الأساسات وتحصل على كفايتها من الكبريت من الحجر أو التربة حيث تكون كميته في الأراضي الريفية من ٢٠٠ - ١٠٠٠ كغ/هكتار، أما في مراكز الصناعة المتطورة فتكون أكبر، وتحول هذه البكتريا الكبريتات الموجودة في مستوى الأساسات إلى كبريتيد وثيو كبريتات وأملاح كبريت، وياندفاع الماء إلى الأعلى يحمل معه هذه المركبات فتصادف نوعاً آخر من البكتريا الهوائية تسبب تأكسد مركبات الكبريت إلى حمض كبريت بتركيز قد يصل حتى ٥٪ وهو حمض مدمر للحجر كما سبق.

- البكتريا النيترية:

تلعب هذه البكتريا دوراً هاماً في اتلاف النصب الحجرية، فهي تجد الظروف المواتية لتطورها في المناطق القريبة من السطح إذ تؤكد الأمونياك

(النشادر) الموجود في ماء المطر ومخلفات الطيور وتحوله إلى أحماض النيترات التي تحمل كزيونات الكالسيوم، كما توجد الظروف اللازمة لتحويل غاز ثاني أكسيد الكربون إلى ماءات الكربون المسرعة للعمليات الحيوية.

٧ - التيارات المائية في البحار:

تتعرض الآثار الغارقة في البحار إلى تيارات مائية تعمل على تفتيتها بسبب تغير درجة حرارتها تبعاً لتغير درجة حرارة التيارات المختلفة، وغالباً ما يكون التغير مفاجئاً مما يؤدي إلى انكماش وتمدد الآثار الغارقة بصورة سريعة وبالتالي إلى تفتتها وتلفها، وتسبب هذه التيارات أيضاً في ترسيب كميات من الرمال والرواسب البحرية فوق الآثار مما يجعلها تختفي تحتها، فتحدث ضغوطاً كبيرة وتآكلاً مستمراً وتلفاً متزايداً.

٨ - التيارات الهوائية:

يكون للتيارات الهوائية نفس تأثير التيارات المائية تقريباً، فتعمل على ردم المباني والعناصر الأثرية بالتراب والرمل مما يشكل ضغوطاً عليها، كما تعمل على نحت الجدران وتفتيتها، وكثيراً ما نرى الدوامات الهوائية وهي تعمل عمل المبرد، فالرياح تحمل الأتربة معها وتصدمها بالعنصر، ولما كانت المواد المحمولة تتوزع حسب وزنها فيكون الأثقل في الأسفل والأخف في الأعلى، إذاً تكون نسبة الحث أعلى في الأسفل، وكثيراً ما نشاهد جدراناً وصخوراً تقف على حواف مدببة كنتيجة لهذه الظاهرة.

٩ - الدفن تحت التراب:

أكثر المواد التي تحتاج إلى ترميم وجدت مدفونة تحت التراب، وبحسب طبيعة الأرض ورطوبتها ونوعية أملاحها تتحلل المواد العضوية وغير العضوية أو لا تتحلل. فالمواد العضوية سرعان ما تتلف في الأرض الرطبة ومن النادر أن نجد النسيج أو الجلد أو الخشب بحالة جيدة في أرض رطبة، أما في الصحراء فإن الأوراق والتمائيل الخشبية وجدت محفوظة

بحالة جيدة، وبالنسبة للحجارة والخزف (السيراميك) فقلما تتأثر في الأرض الجافة أو الرطبة، أما إذا كانت الأرض كلسية أو كانت ذرات الحجر مشبعة بالأملاح فإنها بالطبع ستحتاج لعناية خاصة حيث يمكن أن تحفظ القطعة بشكل شبه سليم بعد ذلك، ولكن الزجاج أكثر حساسية إذ سرعان ما تتحلل الواجهة مكونة طبقات رقيقة وتتلون كقوس قزح، وتتأثر الفضة والنحاس في الأرض الصحراوية الملحية أكثر من الأرض الرطبة لأنها سرعان ما تتحول إلى كلوريد، وتعجل الرطوبة في صدأ الحديد (شكل ٦١-٦٢).

١٠ - الضغط والاهتزازات والكوارث الطبيعية :

تعرضت المباني الأثرية للتدمير خلال الحروب فبعضها أصيب إصابة مباشرة وبعضها انهار نتيجة لانفجار قنبلة بجواره، مما سبب احتراق أوكسجين الهواء وتفريغ الوسط المجاور للأثر وهذا أدى إلى سقوط الجدران إلى الخارج ناحية الانفجار، وفي الوقت الحالي ونتيجة للتطور الصناعي السريع وظهور المركبات ونتيجة لوجود المناطق الأثرية في قلب المدن التجارية، دخلت المركبات إليها للتخديم فسيبت عبثاً كبيراً عليها بسبب الاهتزازات، ويلاحظ أن قوس النصر في بداية الشارع المستقيم في تدمر يعاني من الاهتزازات التي تخلخل الروابط بين أحجاره بسبب مرور طريق السيارات بجانبه، وقد وجدت مدينة فرصوفية عاصمة بولونيا حلاً لهذه المشكلة، إذ منعت دخول المركبات إلى قلب المدينة القديمة وحصرت التخديم بساعات معينة وبمركبات صغيرة تسير على الكهرياء فحمت المدينة من الدخان كما حمتها من الاهتزازات على الطرقات.

أما الكوارث الطبيعية فلا يمكن لجمها والسيطرة عليها إلا ضمن حدود، وقد تسببت في الكثير من الأضرار والانهيارات ومنها البراكين والزلازل والأعاصير وانزلاقات التربة والظوفانات وموجات المد والجزر والانهيارات الثلجية (شكل ٦٥-٦٦-٦٧).

البراكين:

من أشهر الأمثلة على تأثير البراكين مدينة بومبي في إيطاليا والتي دفنها بركان فيزوف تماماً كما كانت لحظة انفجاره، ومن سخرية القدر أن مثل هذه الكوارث هي التي حفظت الآثار لنا كما هي، وأي متقب يشعر بالحسد تجاه المتقنين في بومبي وهم يخرجون المباني والأدوات والهيكل من تحت الأنقاض.

الزلازل:

تخرب الزلازل التراث الإنساني الثقافي وعلى الرغم من تقدم الأبحاث والدراسات بعلم الزلازل إلا أنها تبقى ضمن مجال التكهّنات بحيث يصعب التكهّن بها (شكل ٦٣-٦٤).

١٢ - أضرار سوء الاستعمال:

إن مثل هذه الأضرار تنتج بسبب الاستعمال دون الحرص على المحافظة على الآثار مثلما حصل في مصر عندما سكن الفلاحون في القبور القديمة، كما أن الرسوم الجدارية المبكرة في المعابد البوذية ما تزال تتضرر بسبب دخان الزيت الصادر من المشاعل مُشكلة طبقة سميكة من الهباب الذي سرعان ما يتسرب داخل الرسومات ويصبح من المستحيل إزالته دون الأضرار بالرسم، ولقد تدخل الناص في الأثر وغيروا معالمه عشوائياً ليتناسب مع احتياجاتهم ولم يهتموا بترميمه.

هناك خطر آخر هو إعادة استعمال أحجار المباني الأثرية في مبانٍ أخرى، ومن أكبر المشاريع التي حصلت هي إعادة بناء معبد مصري من زمن «تل العمارنة» كان السكان قد أتلفوه لاستخدام أحجاره في البناء، فقامت الدولة بجمع أحجاره وأعيد بناؤه. (شكل ٦٨-٦٩-٧٠-٧١).

١٣ - إهمال الآثار:

كثيراً ما حصل أن عثر المتقب على مقبرة ولما فتحها وجد محتوياتها في حالة جيدة وفجأة يراها تتداعى أمام عينيه بمجرد بقائها معرضة للجو

الخارجي، وسبب ذلك أن محتويات هذه المقبرة ظلت فترة طويلة في نفس الظروف فحصل توازن بينها وبين الوسط المحيط، فإذا ما قُطعت، تغيرت الظروف الجوية المحيطة واحتل التوازن القائم بين الأثر والجو الجديد فتحصل التشققات وتفتت الأجزاء وتتساقط، وتظهر المشكلة نفسها عند الكشف عن آثار كانت مطمورة في التراب، فإذا لامسها الهواء الجوي ولم تتخذ الاحتياطات اللازمة انهار الأثر، وهذا تماماً ما حصل لتمثال تحتمس الثالث (ارتفاعه متران تقريباً ويمثل الملك وهو جالس) الذي عثر عليه أثناء الكشف عن معبدته بالأقصر عام ١٩٦٤، فقد تداعى التمثال ودمر تدميراً مفاجئاً خلال ساعات من الكشف عنه، فالبعثة المنقبة، وقد أطر بها الاكتشاف، سارعت بكشفه وإزالة التراب حوله وعرضته للهواء بشكل مباشر، فتشقق التمثال وظهرت الشروخ الغائرة، فسارعت البعثة إلى تغطيته بغلاف خارجي من الجبس لحمايته ثم وضع في أحد أركان المعبد منذ ذلك التاريخ، وحصل أيضاً أن عثر في البحر على سفينة خشبية في حالة جيدة في إيطاليا ولما رفعت السفينة إلى خارج الماء بدأ الخشب بالتلف، فسارع القيمون على العملية إلى انزال السفينة في حوض سباحة، وعرضت هناك.

١٤ - سوء الترميم:

قد يكون التدخل الترميمي أحياناً أسوأ من عدم التدخل خاصة عند استعمال طرق ومركبات غير مجربة أو غير مضمونة، فمثلاً، وعند ترميم الأكروبوليس في أثينا - اليونان، تم استخدام أوتاد وأسافين حديدية تعرضت للصدأ فيما بعد مما أثر على لون الحجر، كما أن معالجة الحجر الكلسي بحامض الهيدروفلوريك ومركباته أدى إلى أضرار شديدة، فبدلاً من التفاعل المتوقع وتكوين فلوريد الكالسيوم ذي التأثير المقوي، أثر الحمض على الحجر وشكل فجوات وشوه شكل الحجر، وهذه الطريقة كانت شائعة بين عامي ١٩٠٠ - ١٩٣٠. وتفاقمت المشكلة بسبب اختفاء الخبرة في الترميم ودخول غير المختصين هذا المجال والسرعة في الانجاز دون تخطيط (شكل ٧٢).

١٥ - التخريب المتعمد :

تبقى التأثيرات السلبية لكل ما سبق مقبولة نوعاً ما لأنها خارجة عن الإرادة، لكن تعدي الإنسان في هذه الحالات يكون معيباً. إن ما يسببه الإنسان عن غير قصد بسبب نشاطه الحياتي العادي يمكن أن نجد له عذراً، لكن مالا يمكن أن نجد له عذراً هو الآثار الضارة الناتجة عن سوء الإدارة والتخريب المتعمد، إن مثل هذه الأعمال موجودة وبشكل واسع، فتحطيم جزء من أثر أو كتابة ذكرى أو حفر اسم، كلها أمور مخجلة تؤدي إلى تشويه هذا الأثر، وفي عام ١٩٥٩ رمى أحدهم بمحلول حارق على لوحة روبنز «النزول إلى الحجيم Descent into hell» في متحف ميونيخ، وأتلف الرسم في منتصفه تماماً، وفي عام ١٩٧٥ تم ضرب لوحة رمبرانت «صلاة التجهد Night Watch» بسكين في متحف امستردام، وفي عام ١٩٧٦ تعرض تمثال مايكل أنجلو «بيتا Pieta» لضربات مطرقة في كاتدرائية القديس بطرس في روما، وهناك العديد من الأمثلة عن زوار متاحف ومعارض قاموا بأعمال تخريبية، وقد تم فصل أو كسر قطع تزيينية من بعض المباني (شكل ٧٣).

إن إرجاع مثل هذه الممارسات إلى الجهل وقلة الاحترام أو الإهمال لا يمكن أن يكون عذراً، فإذا كان الإنسان الذي وصل إلى أعلى درجات الذكاء غير قادر على تنظيم نفسه والتعامل مع ممتلكاته بشكل لائق، فإن المشكلة هنا تتجاوز بكثير مشكلة فضلات الطيور أو تجمد الماء ضمن الحجر.



الباب الثاني

التدخل الترميمي

الفصل الأول : ترميم الآثار

الأصول اللغوي

عناصر الترميم

مهمة المرم

واجبات المرم

الفصل الثاني : الحماية

الوقاية

العلاج

الفصل الثالث : الاحياء

اعادة البناء

الترميم بالمشابهة

الفصل الرابع : ميثاق البندقية

وثيقة صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمرانية

الباب الثاني مدخل إلى الترميم

مقدمة :

إن عملية الترميم عملية قديمة قدم التاريخ، وهي إحدى العمليات الحيوية التي تمارسها الكائنات الحية يومياً، إن أي عملية تلف، سواء أكانت ناتجة عن الهرم الطبيعي أو بفعل ظروف خارجية، تستدعي القيام بعملية اصلاح وترميم، فالتخلّيا ترم نفسها بشكل دوري، والعنكبوت يصلح مسكنه بخيوطه كلما تمزق، والنمل والنحل جميعها تعيد ترتيب مساكنها كلما دعت الحاجة، والمواد، مثلها مثل الأحياء، تصاب بالشيخوخة، ومنذ أن بدأ الإنسان بصنع أدواته وأماكن سكّنه، بدأت عملية التلف، والإنسان وقد أعطى عقلاً فعالاً ويدين ماهرتين، فكر وخطط ونفذ عملية الترميم من أجل حفظ هذه الأدوات وصيانتها من عوادي الزمن والطبيعة، وطور طرقه عن طريق التجربة والخطأ، وهدفه في النهاية الوصول إلى أكمل الطرق وأحسنها، والدليل على كل ذلك ما يلاحظ على آثار العصور القديمة من مظاهر الاصلاح والترميم، وكذلك على محتويات مقابر الفراعنة التي تعرضت للسرقه بعد اغلاقها، فقام الكهنة باعادة فتحها واصلاح ما خرب ثم اغلاقها من جديد، وهذا أمر طبيعي، فاصلاح الشيء أسهل وأوفر من إعادة صنعه من جديد، ويتطور الإنسان وتوالي الأزمان وتقدم العلم، تطورت وسائل الحماية والصيانة وظهرت أساليب جديدة، لكن التطور الصناعي كان

له وجه آخر، فقد ظهرت أسباب أخرى للتلف نتيجة لهذا التطور، وأدى هذا لظهور وسائل أحدث للحماية وهكذا

تعريف الترميم :

الترميم هو : رد على حاجة من حاجات الإنسان المرتبطة بإعادة البناء أو التشكيل طبقاً لمعطيات سابقة ووفقاً لحاجة حاضرة . ويدخل ضمن هذا التعريف جميع أنواع الترميم من ترميم للمباني والأدوات والمواد والجراحات التجميلية الترميمية ... الخ .



الفصل الأول

ترميم الآثار

الأصول اللغوية للكلمات الأجنبية

المستخدمة في مجال الترميم وتطورها:

الترميم - (Restoration):

اشتقت الكلمة الأجنبية Restoration - الترميم من الكلمة اليونانية Stauros وتعني مسند أو قائمة ، فتصبح الكلمة بمعنى تقوية الدعائم ، وقد استعملت سابقاً لتدل على أسلوب دفاعي عسكري ، وفي وقت مبكر اكتسب تعبير الترميم Restore معنى الإصلاح ، ونجد في قاموس اللغة الانكليزية لسموئيل جونسون (Samuel Johnson) عام ١٧٥٥ معنى كلمة Restoration وهو «فعل الاستبدال في شكل الحالة» .

في عام ١٨٦٦ عرف فيوليت لودوك (Viollet-le- Duc) كلمة Re-store بأنها تثبيت البناء والوصول به إلى حالة من الرسوخ والثبات ، وهذه الحالة قد لا تكون قد مرت عليه في تاريخه . ان مثل هذه الأفكار أعطت زمام المبادرة والقرار إلى تخيلات المعماريين المعاصرين لتلك الفترة الذين أعطوا أنفسهم حرية تقرير ماذا كان يجب أن يكون في الماضي .

في منتصف القرن التاسع عشر اعتبر الترميم ضرب من الجنون ، وعُرف عام ١٨٤٩ «كأخطر أنواع الخراب» . وأنه دوماً «مضلل ومخادع» . وفي عام ١٨٦٢ عبر المعمار الإنكليزي سكوت (Scott) عن أفكار تلك الفترة قائلاً : «لقد كدت أتمنى لو حذفت كلمة ترميم من المعجم المعماري» . وفي عام ١٨٧٩ وصف ويليام موريس الترميم بأنه «جملة تخريب» .

مقابل كل هذه الآراء المضادة لترميم علا صوت برومبير ميريميه في تقريره عن كاتدرائية نوتردام - باريس قائلًا: «بالترميم نعني الصيانة للمحافظة على ما هو موجود». وعلى الرغم من أن أفكاره لم تجد لها صدى إلا أنه نجح في ادخال فكرة الصيانة ضمن النقاش.

الصيانة (Conservation):

ان كلمة صيانة Conservation مشتقة من الكلمة اللاتينية Conser-vare وهي مؤلفة من بادئة «Con» التي تعني «مع بعض - معاً». وكلمة Ser-vare التي تعني الحماية والانقاذ للوصول إلى الأمان، وفي القرن الثامن عشر عرفت كلمة Conservatory كمبنى تتم في داخله حماية النباتات الحساسة، وظهر في فرنسا لأول مرة عام ١٧٨٩ تعبير Conservatoire ويعني معهد هدفه حماية التقاليد وتطور فيما بعد ليصبح مدرسة لتعليم الموسيقى.

الحفاظ Preservation:

ان كلمة Preservation مشتقة من كلمة لاتينية هي Praeservare المؤلفة من بادئة «Pae» وتعني «قبل» و «Servare» التي تعني الحماية والأمان فيصبح معناها الحماية المسبقة أو الحفاظ المسبق Protect in advance، وتشارك كلمتا الصيانة والحفاظ بجذر مشترك هو Servare وتختلفان في أن الحفاظ يشمل معنى السبق أي أنه أشمل.

الترميم في اللغة العربية:

جاء في قواميس اللغة العربية مايلي:

مختار الصحاح:

رم م - (رم) الشيء يرمُّه بضم الراء وكسرهما (رمًا) و(مرمة) أصلحه.
و (استرم) الحائط حان له أن يرمَّ وذلك إذا بعد عهده بالتطين.
صل ل ح - (الصلاح) ضد الفساد.

القاموس الوسيط :

(رَمَ) الشيءَ رَمًا ومَرَمَةً : أصلحه وقد فسد بعضه ويقال رم المنزل ،
رمعه : رمة ورم الشيء : تتبعه بالاصلاح واسترم الشيء : حان له أن يرم ودعا
إلى اصلاحه ، يقال استرم الجدار .
(صَلَحَ - صَلَاحًا وَصْلُوحًا) : زال عنه الفساد ، وأصلح الشيء : أزال فساده .

المنجد :

رَمَ - رَمًا ومَرَمَةً البناء أو الأمر : أصلحه ، رم البناء : أصلحه ، استرم
البناء : حان له أن يُرم ويصلح .
صَلَحَ وَصْلَحَ - صَلَاحًا وَصْلُوحًا وصلاحية : ضد فسد أو زال عنه
الفساد ، أصلح الشيء : ضد أفسده .

القاموس الجديد :

رم : يرم رمًا ومَرَمَةً البناء أو الأمر : أصلحه .
قال البحرى :
«إذا ما الجرح رم على فساد تبين فيه تفریط الطبيب»

ترميم الآثار :

ان ترميم الآثار شكل عام وشامل هو : علم وفن الحفاظ على الآثار .

عناصر الترميم :

للوصول إلى عملية ترميمية متقنة يجب أن تتوافر فيها أربعة عناصر
هي : المنفعة والمتانة والاقتصاد والجمال .

عنصر المنفعة :

أن يقوم الإنسان بعملية ترميم لمبنى معين ، فهو لا يقوم بذلك من أجل
الترميم لذاته أو ارضاء لنزوة طارئة عنت على باله ، بل هو يقوم بذلك
للوصول إلى غاية محددة هي حماية المبنى من التلف النهائي والزوال ابقاءً
على تراث السلف وحفظه للخلف ، وهو لا يعالج الخلل ويرأب التلف فقط

ثم يغلّق المبنى ويتركه، فالترميم هو عملية متكاملة تشمل علاج بنية المبنى وصيانتها وتجهيزها لشغل وظيفة محددة.

عنصر الثالثة :

هو عنصر هام جداً، لا يقوم عنصر المنفعة بدونه، فهو الذي يؤمن الثبات للمبنى ويجعله قادراً على تحمل القوى والتأثيرات والحمولات المتوقعة نتيجة للاستعمال، ومنذ أن بدأت عمليات ترميم الآثار والمرمم يبحث عن مواد جديدة توصله إلى هدفه ويطلع على آخر ما ظهر في العالم من أساليب جديدة ووسائل حديثة تساعده في إنجاز عمله على أكمل وجه، وهو يلجأ إلى التجربة للتعرف على طبيعة المواد المستخدمة وعلى إمكانياتها لاستخدامها بأفضل السبل وتطويرها وعلى تأثيراتها على طبيعة المادة المستخدمة في بناء الأثر.

عنصر الاقتصاد :

في نشاطاته اليومية يحتاج الإنسان إلى العامل الاقتصادي الذي يحمل ميزة خاصة هي أن الإنسان لا يستطيع أن يتحرك إلا ضمن حدود موارده الاقتصادية، وفي أي من أفعاله لا بد من أن يضع مبلغاً مالياً من أجل الحصول على نتيجة، وفي مجال الآثار يعلو الجدل التالي: هل يجب أن يكون بديهاً، لأنه ثروة ثقافية وليس مشروعاً اقتصادياً، أن يتم الصرف دون حساب على مثل هذا المشروع؟ أم أنه، مثله مثل كل المشاريع، يجب أن يتم التفكير أولاً بالعائد المادي مقابل الصرف عليه؟.

لما كانت الموارد المالية المتوفرة للحفاظ على الآثار محدودة لا تستطيع أن تفي بكل الأغراض لذلك يجب التأكد بأنها تصرف في أماكنها المناسبة، وأي مورد اضافي يجب أن يصرف لتحقيق أكبر كم ممكن من الأعمال اللازمة، مما يعني البحث في أفضل السبل للوصول إلى حد من التوفير في النفقات بما يتفق مع معطيات عنصري المنفعة والثبات دون الإخلال بأي منهما، وهذا يقتضي من المرمم دراسة دقيقة وواعية لكل عملية وكل إجراء، وقد يبدو هذا العنصر مقيداً لكن البذخ بدون حدود لا يتج بالضرورة شيئاً

خارقاً، وهذا يعني أن عنصر الاقتصاد هو الاستخدام الأمثل للكفاءة
الأفضل فلا تقتير ولا تبذير .

عنصر الجمال :

أن عنصر الجمال في الجزء المرم أمر مطلوب، ولكن ماذا تعني كلمة
«جميل»؟ الجمال بحد ذاته هو حسن المنظر والشكل مما يبعث المتعة والبهجة
والارتياح لدى الناظر أو المستعمل، وهذا أدى إلى ظهور الكثير من نظريات
علم الجمال التي تبحث في تفسيره وأسبابه ومظاهره، ويمكن تقسيمها إلى
قسمين :

أ- النظريات الموضوعية :

وهي تعتبر أن أسباب الجمال تكمن في العمل الفني ذاته على أساس
أنه يحمل عناصر الجمال سواء بشكله أو بقدرته على التعبير .

ب - النظريات الذاتية :

وهي تركز على البحث عن أسباب الجمال في نفس الشخص المشاهد
وفي انفعالاته عند مشاهدة العمل الفني .

وهنا نسأل : إذا كان سر الجمال يكمن في العمل الفني ذاته فلماذا لا
يكون تأثر الناس به واحداً؟ لماذا لا تتفق آراء الناس جميعاً بخصوص جمال
موضوع معين؟

إن الجمال أمر نسبي يختلف من انسان لآخر ويرتبط بتراث الإنسان
وبنيته ومحيطه وظروفه وسنه وثقافته وتجاربه السابقة وذكرياته على المستويين
الواعي واللاواعي ... والجمال ليس هدفاً، بل هو نتيجة، فعندما تتحقق
العناصر الأخرى ويحصل التوازن بينها، لا بد أن نحصل على عمل جميل
بشكل نسبي، أي أنه يحقق الغاية التي صنع من أجلها، فهو إذاً جميل لأنه
مفيد، على ألا ننسى في النهاية لمسة الفنان .

هذه العناصر هي مبادئ عامة تحدد الطريق الذي يسلكه المرم في

عمله، وهي وإن كانت ضرورية فهي ليست حتمية وليس الهدف منها أن تكون وصفة جاهزة أو الغاء للدور المرم، بل على المرم أن يبحث كل حالة على حده، ويوازن بين هذه العناصر حتى يصل إلى الاتقان.

مهمة المرم:

إن مهمة المرم تشبه مهمة الطبيب، فهو يفحص ثم يشخص ثم يعالج.

الفحص:

تم عملية الفحص بعدة طرق حسب الحالة وحسب الجزء المراد فحصه

وهي:

- **الملاحظة:** تعتمد على حواس الإنسان، النظر واللمس باليد.

- **الطرق الكيميائية:** وتكون بأخذ عينات من مواد البناء إلى المخبر وإجراء التجارب عليها لتحديد مقدار التلف.

- **الطرق الميكانيكية:** وهناك عدة طرق مثل التنظير، الموجات فوق الصوتية... الخ.

- **الطرق الالكترونية:** باستخدام الحاسوب... الخ.

إن استخدام أي من الطرق السابقة يحتاج إلى خبراء، فالعمل الترميمي هو جهد فريق عمل متكامل من أجل اخراج نتائج متقنة.

التشخيص:

هو تجميع المعلومات الناتجة عن الفحص وتحليلها ومقارنتها مع أبحاث وتجارب سابقة لمعرفة وضع العنصر موضوع الدراسة وتحديد نوعية التدخل.

التدخل الترميمي:

بعد الانتهاء من عمليات الفحص والتشخيص يتم اقتراح أسلوب التدخل الذي يهدف لحفظ هذا الأثر واحترام قدمه، ويقسم إلى قسمين: الأحياء والحماية، وفي كثير من الأحيان تتداخل هاتان العمليتان وتندمج أحدهما بالأخرى في حلقة متكاملة مترابطة حتى يصعب التمييز بين حدود كل منهما.

بشكل عام يجب أن يكون اختيار الحل بعد دراسة دقيقة جداً للأثر نفسه وللظروف المحيطة به ماضياً وحاضراً ومستقبلاً لأن المرمم يمارس عمله مباشرة على الأثر على الرغم من مجازفته بتعديل مضمونه الجمالي والنيل من قيمته التاريخية .

واجبات المرمم :

على كل مرمم ، عند القيام بأي عملية ترميمية مهما كانت بسيطة ، أن يلاحظ الأمور التالية :

- توثيق حالة الأثر وكل أنواع المواد والطرق المستخدمة .
- الاحتفاظ بالدلائل التاريخية وتسجيلها وعدم اتلافها أو تزيفها أو رميها .

- أي تدخل ترميمي يجب أن يكون أقل ما يمكن .
- أي تدخل ترميمي يجب أن يحترم العامل الطبيعي والتاريخي والجمالي للأثر .

- أي تدخل ترميمي يجب أن يكون قابلاً للفلك ما أمكن إذا دعت الضرورة لذلك في المستقبل .

- أي تدخل ترميمي يجب ألا يكون مانعاً لأي تدخل مستقبلي .
- الحفاظ على المادة الأصلية قدر الامكان .

- أن يكون التدخل الترميمي مناسباً من حيث اللون ودرجته ونوع المادة والشكل والمقياس ، وأن لا يشكل بؤرة توجه الأنظار إليها أكثر من الشكل الأصلي وأن يكون متناغماً مع الكل .

- أن لا يقوم بعملية الترميم أشخاص غير مدربين أو قليلي الخبرة إلا إذا كانوا تحت اشراف خبير .

- بعض المشاكل قد تكون جديدة ولا يمكن معالجتها إلا على مبدأ الخطأ والصواب .

الفصل الثاني الحماية «١»

يقصد بكلمة الحماية وقاية المبنى من كل الأخطار التي يتعرض لها وتسبب دماره وعلاجه من أسباب التلف .

١ - الوقاية

هي إيقاف تأثير سبب العلة لايقاف عملية التشوه وتقسم إلى قسمين هما :
منع حصول التلف والمراقبة الدورية .

منع حصول التلف

يكون بالسيطرة على البيئة المحيطة بالتراث الثقافي وذلك بمنع عوامل التلف من التأثير بواسطة تحييدها أو منع وصولها إلى المبنى نفسه ، وسنقدم هنا أهم عوامل التلف وطرق عامة للوقاية منها :

الرطوبة :

تعتبر الرطوبة من أهم المشاكل التي تؤثر على المباني الأثرية ، ويعتبر عزل الرطوبة عن المبنى عاملاً حيوياً في الحفاظ عليه ، وتختلف طرق العزل باختلاف مصدر الرطوبة ، وأهم مصادر الرطوبة :

- رشوحات تنتج عن التهريب من التمديدات الصحية (شبكات مياه شرب - صرف صحي - تصريف أمطار ...).
- رشوحات تنتج عن الهطولات المطرية .
- رشوحات تنتج عن غمر المياه الجوفية وصعود الرطوبة بواسطة الخاصة الشعرية .
- الرطوبة الناتجة عن الشكائف .

١ - الرشوحات الناتجة عن التهريب من التمديدات الصحية :

يمكن تشخيص هذه الحالة إذا شوهدت آثار الرطوبة بجوار أنابيب التمديدات الصحية (شبكات مياه أو تصريف صحي - سيالات مطرية ...) أو إذا انقطع الرشع عند اغلاق الشبكة ، وإذا زادت هذه الآثار عند تساقط الأمطار دل ذلك على أن الرشع ناتج إما عن النوازل المطرية أو سقف البناء ، ويكون سبب التهريب ، على الغالب ، نتيجة لتآكل الأنابيب عند استخدامها لفترات طويلة جداً بسبب الأكسدة أو الفعل الحيوي للبكتريا ، لذا ينصح باستبدالها بشبكة جديدة . (شكل ٨٠ - ٨١ - ٨٢) .

٢ - الرشوحات الناتجة عن الهطولات المطرية :

تظهر آثار هذا النوع بشكل عام في القسم الأعلى من الجدران ونادراً ما تصل إلى مستوى الأرض ، وفي حالة الأبنية غير المجهزة بمبول وشبكات لتصريف الأمطار ، تمتص الجدران المياه وتنقلها لتظهر في منتصفها أو على القاعدة بشكل قد يؤدي إلى الخلط بينها وبين الرطوبة الناتجة عن الصعودات الشعرية . (شكل ٨٣ - ٨٤) .

قبل البدء بالعلاج ينصح بالانتظار ريثما يتوقف الهطول ويتعدل امتصاص الرطوبة من الجدار بالتبخر من سطحه ، ويعتمد علاج الجدران على إعادة تكحيل الفواصل بمونة قوية تمنع تسرب المياه داخل الحجر من جهة وتمنع دخول بذور النباتات بين الأحجار من جهة أخرى ، كما يمكن اكساء الجدران بمادة اكساء مناسبة تمنع دخول الرطوبة ولا تمنع خروجها ، ولا يقف تسرب الرطوبة من الأسقف لا بد من استكمال النواقص في التغطية ، واتقان اتصالها وتلاحمها ومراعاة مبول السطح لسهولة تصريف المياه باتجاه السيالات المطرية (الزاريب) وعزل السطح النهائي ، وفي حالة المباني الأثرية وعندما يكون السقف النهائي مستوياً فهو إما سطح قبوة أو سقف خشبي ، وفي جميع الأحوال يعزل بأحدى الطرق التالية :

- طريقة اسبل :

ينفذ العمل كما يلي :

١- تنظيف السطوح تنظيفاً جيداً.

٢- تمد طبقة من الورق الكرافت ويلصق مع السطح بمادة لاصقة .

٣- تمد طبقة كثيفة بسمكة ١٦-١٨ مم تقريباً من المعجون الاسفلتي

الحاوي على نسبة ١٤٪ من البيتوم على الأقل .

٤- ترش طبقة من الرمل العدسي أسود اللون لحماية العزل وتشكيل

طبقة صلبة .

- العزل بواسطة الخيش والزفت :

يتم العزل عن طريق مد خمس طبقات : زفت - خيش - زفت -

خيش - زفت ، ويمكن وضع طبقة من البلاط الخفيف أو البحص للحماية ،

كما يمكن طليها بالكلسة لحمايتها واعطائها اللون الأبيض لمنع امتصاص

الحرارة في فصل الصيف ، وتوجد حالياً مادة جديدة تقوم مقام الخيش هي

الورق الزفتي ولكنه مرتفع الثمن ويأتي على شكل لفافات ، وفي جميع

الأحوال يجب العناية بشكل خاص بنقاط الوصلات لمنع أي تسرب

محتمل .

- العزل بواسطة القرميد :

يتم عن طريق بناء هيكل خشبي أو معدني يحمل قطع القرميد بميل

مناسبة وهذا الحل قد يؤثر على الشكل العام للمبنى والصدق في الترميم .

- العزل بواسطة مادة بيتونية :

تستخدم هذه الطريقة أما مع حديد تسليح أو بدون حديد تسليح ،

والطريقة المسلحة أجدى لأن الحديد يتحمل اجهادات الشد في حال تقلص

البيتون ويمنعه من التشقق ، فيحافظ على ديمومة البيتون كمادة عازلة وتنفذ

كما يلي :

- أ - تمدد طبقة من البيتون الخفيف عيار ٢٥٠ كغ/م^٣.
 ب - توضع شبكة من حديد التسليح الخفيف بأبعاد ١٠×١٠ سم للفتحة الواحدة وقطر ٤-٥ مم للقضيب.
 ج - تمدد طبقة أخرى من البيتون فوق الحديد.
 د - في بعض الحالات الخاصة يمكن مد طبقة من الزيت والخيش لعملية عزل كاملة.

في حال كانت الجدران من الحجر الأصم يمكن تحميل شبكة التسليح على هذه الجدران وبذلك تخف الحمولات عن السقف، وفي بعض الحالات وبسبب سوء تقدير للحمولات أو لأسباب أخرى يتعرض خشب السقف إلى ضغوط قد تسبب تحمياً للخشب وتؤدي إلى هبوط طبقة البيتون وتشققها ومرور المياه من خلال هذه الشقوق فيحصل الدلف، وتعالج هذه الحالة بملء الشقوق بالمواد العازلة أو بعمل طبقة روية لملء الشقوق.

ملاحظات:

* يطبق الزيت ساخناً ومواصفاته كما يلي:

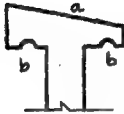
١,٠١ إلى ١,٠٦	الوزن النوعي بدرجة حرارة ٢٥ مئوية
٢٠٠ مئوية.	درجة الاحتراق في الوعاء المكشوف
٢ سم	الليونة بدرجة حرارة ٢٥ مئوية
٩٠٪	الذوبان في محلول ثاني أكسيد الكربون
١,٥ كغ	معدل الزيت في ١ م ^٢ لكل طبقة
	* تنفذ الطبقة المانعة بعناية ودقة كبيرة بحيث لا تكون أي نقاط ضعف يتسرب منها الماء، ويعني تأمين العزل التام عند فوهات تصريف مياه الأمطار إذ يضاعف عدد الطبقات حولها ويؤمن تراكب
الاتصال بين السطوح	
الاتصال بين السطوح الشكل (٧٤)	

هذه الطبقات على بعضها، كما يجب العناية بزوايا التقاء السطوح الشاقولية والأفقية حيث يتم تدوير هذه الزوايا بمجموعة اسفلتية (شكل - ٧٤).

* يجب تجنب تعريض السطوح المطلية حديثاً بالزفت لتأثير الماء والمواد البترولية وعندما تكون تحت مستوى المياه الجوفية يجب المثابة على نضح الماء حتى يتم جفاف وتماسك الطبقة العازلة.

* لا بد من الاهتمام وبشدّة بتأمين ميول السطوح لأنها العملية الحاسمة والفعالة في عملية عزل جيدة.

* في حالة إعادة بناء تصويوة يراعى مايلي :



(الشكل ٧٥)، يؤمن الجزء a انزلاق الماء عن سطح التصويوة وبالتالي يمنع تسربها إلى الجدار، والجزء b يؤمن عدم انزلاق الماء إلى جسم التصويوة وعدم وصولها إلى الجدار.

* في حالة الأسقف الخشبية المولفة من جوائز خشبية تعلوها دفوف خشبية ثم طبقة من التراب

المرصوص (البلة)، تعتبر طبقة البلة عنصراً جيداً لعزل الماء إذا تمت صيانتها بشكل جيد، أما في حال تلفها فيجب علاجها أولاً بأن يزال جزء منها وترك جزء بسماكة حوالي ٢٠-٢٥ سم فقط وذلك لحماية الخشب والحفاظ على رطوبته النسبية، ثم تطبق إحدى طرق العزل السابقة.

٣ - الرشوحات الناجمة عن المياه الجوفية وصعود الرطوبة بواسطة الخاصّة الشعرية :

يمكن تشخيص هذه الحالة عند انغمار التربة في موقع البناء بالماء سواء بشكل مستمر لوجودها أمام مجرى مائي دائم أو بشكل متقطع نتيجة لتجمع مياه الأمطار في الشتاء على سبيل المثال، وتظهر آثارها جلية على أرضية القبو وفي الجزء السفلي من الجدران، وقد ترتفع عبر مسامات مواد البناء إلى الأجزاء الأعلى بفعل قوى الضغط المسامي - الخاصّة الشعرية وعملية

الانتشار، وتتفاوت الارتفاعات التي تبلغها اعتماداً على مقدار رطوبة التربة وحجم المسامات وتوزعها ومدى استمراريتها، وتحمل المياه معها أملاحاً متنوعة تسبب عند تبلرها وكبر حجمها تحطماً في الواجهات، كما أن التراكب المستمر للأملاح مع الزمن يؤدي لوصول الرطوبة إلى مناسيب أعلى بسبب سدها للمسامات، ويجب أن نلاحظ أن تغطية الجدران من الداخل بطبقة عازلة مزيّد المشكلة سوءاً لأنها ستمنع خروج المياه وبالتالي ستصعد إلى مناسيب أعلى وتسبب مشاكل جديدة، وعند التأكد من المشكلة نعالج على خطين:

• عزل المنشأة عن المياه الأرضية.

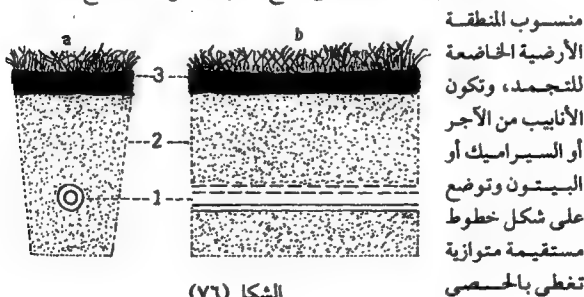
• تخفيف التربة حول موقع البناء وإخراج المياه بعيداً عنه.

١ - تخفيف التربة:

تعتمد هذه الطريقة على بناء نظام صرف فعال حول موقع البناء لإخراج المياه بعيداً عنه، ولا بد أولاً من إجراء دراسة هيدرولوجية لتحديد نظام الماء، فإذا كان منسوب المياه الجوفية مرتفعاً فيمكن استخدام الطرق التالية مع الملاحظة بأن التربة قد تحتاج إلى تقوية.

- التصريف الأفقي:

تعتمد الفكرة الأساسية على وضع أنابيب ضمن خنادق تقع تحت



الشكل (٧٦)

والرمل ثم بالعشب بحيث تنفذ المياه بسهولة إلى الأنابيب وتدخل عبر شقوق
الوصلات أو عبر فتحات بقطر ٥-١٥ سم ثم تفرغ الأنابيب باتجاه شبكة
التصريف العامة، والعمر الافتراضي لهذا النظام حوالي ٦٠ سنة ولا يفقد
فاعليته إلا في حال انسداد الفتحات بسبب التراب (الشكل -٧٦) (١- مقطع
عرضي، ب - مقطع طولي)

١ - أنبوب التصريف ٢ - حصى ٣ - عشب

- التصريف الشاقولي :

يعمل التصريف الشاقولي على تخفيض منسوب المياه الجوفية بشكل
مؤقت ويمكن أن يسهل عمل التصريف الأفقي، ويكون بحفر مجموعة من

الآبار تضخ المياه
منها خارجاً، (انظر
الشكل ٧٧).

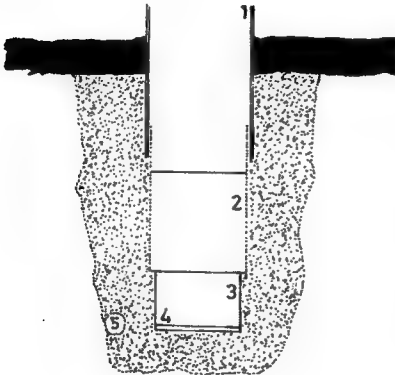
١ - أنبوب الأكساء

٢ - فلتر

٣ - مصفي

٤ - مغلاق

٥ - سرير حصوي

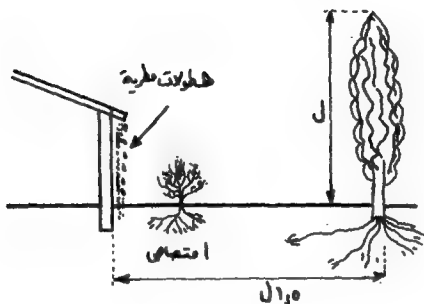


الشكل (٧٧)

- النباتات :

تساهم الأشجار الصغيرة والنباتات قرب البناء في تشكيل حاجز
حماية ضد الأمطار، كما تلعب دوراً فعالاً في تخفيض الرطوبة الأرضية إذ
تمتص جذورها جزءاً منها، لكن هذا القول لا ينطبق على الأشجار الكبيرة

لأن جذورها تمتد على مساحات واسعة بحثاً عن الماء مما يشكل خطراً على تربة الاستناد لذا يجب ترك مسافة أمان بين المبنى والشجرة تبلغ مرة ونصف ارتفاع الشجرة (شكل ٧٨).



الشكل - ٧٨

ب - عزل المنشأة عن المياه الأرضية:

تعتمد هذه الطريقة على قطع طريق المياه عبر المسامات الشعرية وتستخدم الطرق التالية:

- العزل الأفقي:

يتم عن طريق إجراء قطع قرب منسوب الأرض على كامل سماكة الجدار بشكل متناوب بحيث يكون القطع كل ٥٠ سم لمسافة ٥٠ سم، وتُملأ الفجوات بالمواد العازلة، وعند جفافها وتصلبها يتم القطع على الأجزاء التي لم تقطع في المرحلة الأولى وتُعاد العملية، أو يتم إجراء قطع على كامل

طول الجدار بمقدار نصف سماكته ويملا الفراغ بالمواد العازلة ثم تجرى عملية القطع في الجهة الأخرى حال جفاف المواد العازلة وتجري الخطوات نفسها، فتشكل المواد العازلة مسداً في طريق الرطوبة، ويجب أن تحقق هذه المواد الشروط التالية:

- أن تؤمن تغطية كاملة للمسقط بكامل شكله وانحنائه.
- ألا تتأثر بالحرارة العالية أو المنخفضة.
- أن تلتصق بشكل كامل بالمبنى فلا تنفصل تحت تأثير الهبوطات أو الاهتزازات.

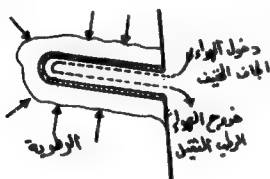
- ألا تؤثر بشكل سيء على المبنى.
- أن تتحمل تأثير الماء وأية مركبات كيميائية يمكن أن يحملها.
- وعادة ما تستخدم طبقة من الاسفلت أو لوح من الرصاص أو الزنك أو النحاس أو عجينة الراتنجات الصناعية.

- العزل الشاقولي:

يكون العزل الشاقولي بتطبيق طبقة عزل لها نفس الخواص السابقة على القسم الخارجي من الجدار الملاصق للتربة، وعادة ما يغطي سطحه بطبقة من الاسفلت.

- السيفونات الجوية (طريقة كتابين):

تستخدم هذه الطريقة بعد قطع مصادر الرطوبة بشكل تام عندما نحتاج



الشكل (٧٩)

لتجفيف الجدران ذات الرطوبة العالية، وتطبق عن طريق ثقب الجدران في القسم الخارجي السفلي منها، ويكون الثقب بانحراف بسيط نحو الأعلى، ثم يدخل أنبوب خاص من الأجر قطره ٦ سم مسدود من جهة

واحدة ويثبت في ثقب الجدار بواسطة مونة مسامية تحتوي على الكلس المطفأ $Ca(OH)_2$ وبعد جفاف المونة يعمل السيفون كالتالي: (شكل - ٧٩).

- ١- يدخل الهواء الجاف الساخن إلى داخل السيفون.
- ٢- تترطب جوانب السيفون بفعل رطوبة الجدار الصاعدة إليه.
- ٣- عند مرور الهواء يتشبع بالرطوبة الآتية من جوانب السيفون.
- ٤- يزداد وزن الهواء المشبع ببخار الماء مما يؤدي لحركته خارج السيفون.
- ٥- يتم تعويض الهواء الخارج بهواء جاف يدخل من جديد وتكرر العملية.

ملاحظات:

- * تفقد هذه الطريقة كفاءتها في الأجواء الرطبة.
 - * تحتاج عملية تصريف المياه بشكل نهائي إلى فترة تتراوح بين ستة أشهر إلى ثلاث سنوات.
 - * يجب ألا تزيد المسافة بين السيفونات ضمن الجدار عن ١م بالنسبة للجدار قليل الرطوبة و ٤٠ سم لجدار كثير الرطوبة وعندها توزع السيفونات بشكل شطرنجي ويكون ارتفاعها الوسطي ٤٠-٥٠ سم عن سطح الأرض.
 - * لا بد من إبدال الأنابيب كل فترة بسبب انسداد مساماتها.
 - وقد استخدمت هذه الطريقة في قصر فرساي بباريس فرنسا وقصر بروهل في فرسافيا وكنيسة سانت مادلين في فروكلو في بولونيا.
- الربط بالملاط المسامي:

تعتمد هذه الطريقة على فكرة أن الرطوبة تبحث عن أسهل الطرق للنفاذ وكلما كانت المسامية أعلى كلما نفذت الرطوبة، وهكذا يتم استخدام ملاط من الكلس والرمل بنسب تجعل المونة شديدة المسامية فتسحب رطوبة مواد البناء باتجاهها، وإذا استخدم الملاط الإسمنتي، وهو أكثر مقاومة من الحجر مثلاً، فإن الرطوبة تتجمع على أطراف الحجر الخارجية وتلفها ويبقى

الملاط سليماً في حين يتلف الملاط الكلسي في الحالة الأخرى ويبقى الحجر سليماً، ويمكن عندها تغيير الملاط بسهولة كلما تلف . (شكل ٨٥-٨٦).

الرطوبة الناتجة عن ظاهرة التكاثف :

يمكن تشخيص هذه الحالة عندما لا يلاحظ الماء بشكل واضح بل تشاهد آثاره فقط كنمو فطر على رسم جداري، وتحصل هذه الظاهرة بسبب زيادة الفرق بين حرارة الهواء وبرودة الجدران ولنفس السبب نرى، في فصل الشتاء، التوافذ مغطاة بالندى في الغرف المدفأة جيداً والسبب واضح ويكمن في الفرق الكبير بين درجة حرارة الهواء الداخلي والخارجي على وجهي الزجاج، كما أن الرطوبة المتكثفة على الجدران الداخلية الباردة تتحرك عبر الجدار إلى وجهه الخارجي الدافئ فتحل في طريقها المواد الرابطة من الحجارة والمونة وترسبها على السطح الخارجي، والحل يفرض نفسه، إما أن تخفف الرطوبة إلى الحد الأدنى وإما أن يدفأ الجدار البارد قليلاً.

انزلاق التربة وهبوطها :

يعتبر هذا العامل من العوامل شديدة الخطورة إذ يؤدي إلى هبوط المبنى الأثري بشكل غير متساو فيفقد اتزانه وقد يؤثر على انشائيته ويسبب انهياره، ولا بد من اجراء عمليات تخفيف وتقوية وتدعيم للتربة فبالاضافة لانشاء جدران استنادية في حالات خاصة عندما تسمح طبيعة المكان بذلك مع أنها قد لا تكون مناسبة من حيث الشكل، وهناك عدة طرق منها : (شكل ٨٧).

تقوية التربة :

التصريف الكهربي :

تعتبر احدى طرق تثبيت الأرض الغضارية أو الليمونية وتعتمد على وجود كمية كبيرة من المسامات الشعرية نصف الممتلئة بالماء، وتكون جدران المسامات ذات شحنة سالبة في حين تكون جزيئات الماء ذات شحنة موجبة،

ويتم ادخال أقطاب كهربية في الأرض، وبمرور تيار مستمر ثابت ضمن المسامات الشعرية تتجه جزيئات الماء الموجبة والشوارد الموجبة باتجاه الكاثود فتجف الأرض وتقسو حول الأنود، ويتم ضخ المياه المتجمعة قرب الكاثود، فإذا كانت قضبان الأنود من الحديد أو الألمنيوم فإن شوارد الألمنيوم Al^{+3} والحديد Fe^{+3} تنفذ داخل الأرض وتتخثر الأجزاء شبه الرغوية منها فتثبت وتصبح أكثر عزلاً، وقد طبقت هذه الطريقة لانقاذ كنيسة القديسة آن في فرسوفيا عندما بدأ الجرف الحامل للكنيسة بالانهيار مهدداً بسقوط المبنى، فتم غرز قضبان من الألمنيوم لتقوم بدور الأنود وحفرت آبار من الفولاذ لتقوم بدور الكاثود حيث تم اخراج الماء منها بالضغط، وهكذا ثبتت الأرض أثناء عملية التصريف الكهربائي بسبب امتلاء مسامات الأرض بأيونات الألمنيوم.

الطريقة السيبرتسية:

تنسب هذه الطريقة إلى البروفسور سيبرتيس، وتعتمد على ادخال مركبات كيميائية في الأرض بمساعدة تيار كهربائي ويتحول هذه المركبات إلى شكل هلامي تعزل الأرض وتربط ذراتها معاً، وتتم الطريقة بغرز أنابيب من الفولاذ ذات ثقب بقطر ٥-٨ مم داخل الأرض تشكل القطب الموجب في حين تشكل قضبان من الفولاذ القطب السالب ويتم ادخال محلول الزجاج عبر الأنبوب الموجب، ويسهل التيار الكهربائي المستمر المار عبر الأقطاب مرور السوائل داخل الأرض، وبعد ادخال الزجاج السائل يتم تشييع الأرض بكلوريد الكالسيوم بنفس الطريقة ويتم انتزاع الماء من الهلام فتثبت الأرض، وتحسب كمية السائل اللازمة حسب درجة مسامية الأرض وتكون حوالي ٥٠-٧٠٪ من حجم المسامات ويستعمل على الأقل ١٤٠-١٨٠ ل من كل محلول للمتر المكعب من الأرض، وقد تم استعمال هذه الطريقة تحت مجموعة من النصب في بولونيا إلا أن لها بعض المساويء:

آ- لا تتوزع المواد بشكل متجانس مما قد يسبب ضعفاً في بعض النقاط.

ب - قد تسبب المواد المستخدمة أملاحاً تلدوب في الماء وتنفذ داخل أساسات المبنى مثل كلوريد وهيدروكسيد الصوديوم والكالسيوم و كربونات الصوديوم .

الحرائق :

كاجراء وقائي لا بد من تجنب استخدام النار في المباني الأثرية ومنع قيام صناعات بجانبها وتوفير وسائل الإطفاء السريع .

وأهم المشاكل في المبنى الأثري مايلي :

- ١ - الأثاث والمواد والنزخارف سريعة الاشتعال .
- ٢ - تكدرس الأوساخ والغبار والقمامة على الأسقف وفي المستودعات .
- ٣ - ضعف مقاومة الجدران والأرضيات والأبواب للنار .
- ٤ - نقص التقسيمات الداخلية الخاصة بعزل أجزاء المبنى عن بعضها منعاً لانتشار النار .

- ٥ - عدم وجود منافذ للهروب والنجاة .
 - ٦ - عيوب بالشبكة الكهربائية .
 - ٧ - تكدرس الشحوم والأوساخ والفحم في المداخل .
 - ٨ - المستوى المتدني للمحافظة والاهتمام .
 - ٩ - انخفاض مستوى الحماية من الحريق وتنظيم قواعد معالجة الحريق .
 - ١٠ - خطورة ناجمة عن الحريق المتعمد أو من مدخن ... الخ .
- وأما أهم الاحتياطات الواجب اتخاذها فهي ما يلي :
- في مجال الوقاية من الحريق المتعمد :
- مراقبة المبنى ومحيطه مراقبة شاملة .
 - ابعاد كافة المواد سريعة الاشتعال عن الزوار وعابري السبيل .
 - مراقبة العمال الجدد .

- تصليح الأسوار والبوابات والنوافذ والمناور .
- عدم السماح بدخول المتطفلين عند انتهاء الدوام .

في مجال طاقم العمل :

- تبني نظام خاص وواضح في التوظيف .
- منع التدخين بين العاملين بشكل مطلق ولا سيما في الأماكن الخطرة .
- نقل المواد سريعة الاشتعال وحفظها في مكان آمن عند انتهاء استعمالها وقبل بدء الدوام .

- تعليم العاملين جميعاً على طرق مكافحة الحريق وتدريبهم مرتين على الأقل في السنة في أوقات مختلفة من الليل والنهار وتتضمن مايلي :
- * كيفية تشغيل جهاز الإنذار .

* كيفية استدعاء الإطفاء .

* كيفية اجراء الاسعافات الأولية .

* كيفية اخلاء الزوار والقطع الثمينة .

في مجال تركيب الأجهزة المنتجة للطاقة كالمراجل والسخانات ومولدات الكهرباء :

- تأمين مجرى هوائي كاف في غرفة المراجل .
- تنظيف المداخل بانتظام .
- عدم الاحتفاظاً بالمواد القابلة للاشتعال في غرف المراجل .
- استعمال الوقود الكامل الاحتراق ومراقبته بانتظام .
- تأمين نظافة المراجل .
- تعبئة الوقود خارج المبنى .

في مجال التجهيزات الكهربائية :

- فحص الشبكة الكهربائية كل خمس سنوات .

- تعويض الأجزاء التالفة وإصلاحها.
- عدم تحميل الشبكة أكثر من طاقتها.
- إبعاد المواد القابلة للاشتعال عن مصادر الانارة.

في مجال التدخين :

- تأمين أماكن لرمي أعقاب السجائر على مسافات متقاربة.
- رفع لافتات «ممنوع التدخين» في الأماكن الخطرة الحاوية على مواد سريعة الاشتعال.

في مجال طرق النجاة :

- تأمين مسالك نجاة قريبة من بعضها.
- تأمين مخططات للمبنى توضح في أماكن بارزة توضح أماكن الخروج وأماكن وجود طفايات الحريق.
- تأمين إشارات تدل على المخارج.

في مجال انذار الحريق :

- تأمين نظام حريق متطور.
- تأمين نقاط انذار حريق في أماكن واضحة.
- في مجال تجهيزات اخماد الحرائق :
- تأمين طفايات للحريق وبكرات حبال ودلاء في أماكن واضحة غير مسدودة.

- تأمين عدم انتشار النار في الغرفة الواحدة أو بين الغرف أو بين الطوابق عن طريق تأمين طرق لإغلاق أماكن الاتصال.

- أهم المواد المستخدمة :

- المياه : فعالة ضد المواد الصلبة سريعة الاشتعال مثل الخشب ولكنها تحمل خطورة كبيرة على تجهيزات الكهرباء.

البودرة الجافة: فعالة ضد السوائل سريعة الاشتعال وتستعمل في الحالات العامة وهي أقل ضرراً على المقروشات لكنها صعبة الإزالة.

ثاني أكسيد الكربون: يستعمل بشكل أساس من أجل التجهيزات الكهربائية وفعال ضد السوائل القابلة للاشتعال والغاز لكنه خطير أثناء الاستعمال في الأماكن الضيقة غير المهواة.

الرغوة: فعالة ضد المواد الصلبة سريعة الاشتعال وخاصة السوائل.

عند اندلاع الحريق:

- فصل الكهرباء والغاز فوراً.

- اتباع التعليمات المدرب عليها سابقاً.

التوصية الأخيرة في الليل عند الإغلاق:

- فتح نقاط كشف الحرائق.

- إغلاق جميع المراجل واطفاء الأنوار والأفران ... الخ.

- رفع أية ستائر أو مواد قد تكون موجودة فوق المراجل وتعيق مجرى

الهواء.

- إغلاق جميع التجهيزات الكهربائية غير المطلوب إدارتها كشاشات

المراقبة والكاميرات.

- تأمين عدم وجود أعقاب سجائر ما تزال مشتعلة.

- إغلاق جميع الأبواب وحماية المبنى من الدخلاء والمتطفلين.

الصواعق:

تحمل الصواعق أخطاراً كبيرة على المباني الأثرية سيما تلك القائمة على التلال والمرتفعات كالقلاع أو ذات الأبراج العالية كما أن الجوامع، وكثيراً ما تعرضت أجزاء من المباني الأثرية للتهدم بسبب الصواعق كمثدنة

قلعي في دمشق، ويكون الحل باقامة مانعات للصواعق فوق هذه الأبنية على أن توزع بحيث يغطي مفعولها سائر أقسام المبنى وأن تفحص من حين لآخر للتأكد من فاعليتها .

أضرار الانسان :

غالباً ما يكون فعل الاضرار بالمبنى الاثري غير مقصود وأحياناً يكون متعمداً وفي كلتا الحالتين ينتج هذا الفعل عن الجهل وقلة الوعي واللامبالاة والاستهتار، ويمكن تلافي مثل هذه الأضرار عن طريق عمليات المراقبة المنظمة الفعالة والحراسة المشددة المستمرة والزجر القانوني وتوعية الجمهور وتعريفه بترائه وأهميته وموقعه من التراث الثقافي العالمي .

المراقبة الدورية

هي وضع المبنى تحت الرقابة وعمل معاينات مستمرة وفحوص دورية منتظمة للتأكد من حالة كل مبنى لمنع الانهيارات المفاجئة أو التهدم والملاحظة حالة الترميم ومدى فاعلية عوامل الوقاية، وهدف هذه العملية منع أي تلف جديد وتدارك أي خلل محتمل يحصل في نظام الوقاية . (شكل ٨٨) .



الحماية «٢»

٢ - العلاج

هو إيقاف التلف على المبنى نفسه وتدارك التأثيرات الخطرة وعلاجها ويشمل التقوية، والإصلاح والتجديد.

التقوية

هي إضافة المواد اللاصقة أو الحاملة أو الداعمة لاطالة بقاء بنية الأثر، ويمكن استخدام الطرق الحديثة، لكن عندما تكون مادة الأثر من المواد سريعة العطب مثل الخشب واللبن عندها يجب استخدام الطرق التقليدية.

الإصلاح والتجديد

نوضح في البداية أن سبب الإصلاح والتجديد يكمن في الحاجة الماسة إليه، ويتضمن إصلاح وتجديد ما تلف من مواد الحماية كتساقط الكلسة أو تكسر أجزاء من مادة البناء أو الأجزاء الانشائية الحاملة للأسقف والجدران والسواكف وفقرات الأقواس والأعمدة مما قد يؤثر على عنصر المتانة في البناء وهنا يجب الحد ما أمكن من عملية الاستبدال والاكتفاء بما هو ضروري جداً، لأن ادخال أي تعديل أو تجديد على المبنى أو عناصره سيغير معالنه ويقلل من قيمته، وهنا نصل لواحد من أكثر المفاهيم صعوبة في الترميم الحديث وهو الأصالة (Authenticity).

إن أصل هذه الكلمة مشتق من كلمة «Authenti» والتي تعني باللغة اليونانية «أصيل» ويصبح معنى (Authenticity) الشيء المستقيم والواضح

المعالم . وتبرز المشكلة الشائكة : كيف يمكن استكمال الأجزاء المفقودة؟ وكيف يمكن التمييز بين القديم وبين الجديد؟ ومتى يسمح باستبدال العناصر التالفة دون أن يضر ذلك بمبدأ الأصالة؟

تقول بعض النظريات بعدم استكمال الأجزاء المفقودة وترك الأطلال تماماً كما وجدت فهي جميلة هكذا، ولكن إذا انطبقت نظرية جمال الأطلال على الحجر، فهل يمكن تطبيقها على الخشب سيما وأن أطلال الخشب غير جميلة؟ ويقضي مبدأ الأصالة على احترام المادة الأصلية، فكيف يمكن تحقيق الانسجام بين الوضعين؟

ان مواد البناء العادية الخالية من الزخارف والنقوش يمكن تعويضها بمواد من نفس النوع على أن يظهر الفرق بين القديم والجديد عن طريق تغيير شكل قوالب الأجر الجديدة أو تغيير مقاييس مواد البناء المستعملة أو اظهار أسلوب نحت الأحجار بما يتناسب والعصر الذي نحتت فيه، ويمكن استعمال التقنيات الحديثة، تقنيات القرن العشرين، كالفلوآذ والبيتون المسلح ولاسيما عند ترميم الأسقف، على أن يكون منسجماً مع طابع البناء وحيادياً ما أمكن (المادة - ١٠ - ميثاق البندقية). أما عند ضياع الأصل فالأفضل صنع عناصر جديدة متناسبة مع المكان الذي ستوضع فيه وغير مقلدة لعناصر موجودة في أمكنة أخرى قد تناقض الأصل المجهول (المادة ٩-١٢ - ميثاق البندقية)، ونجد لهذه المشكلة مثلاً عند ترميم قاعة العرش في قلعة حلب حيث كان الأصل القديم مجهولاً تماماً، فتم تجديده على نسق السقوف العثمانية المؤلفة من جسور خشبية مزخرفة ومتعددة الألوان، فلا كان الحل مطابقاً للحال السابق ولا أتى منسجماً مع العصر الذي رم فيه.

في مثال آخر من النرويج، نجد بيوت شارع بريغن (Breggen) في مدينة هانسيستيك (Hanseatic) وهي من الخشب ومبنية على طراز القرون الوسطى ومسجلة في لائحة الارث الثقافي، قد احترقت، وكان لا بد من إعادة بنائها لابقاء المنظور الطولي للرصيف، لكن السلطات المختصة بالحريق لم تسمح بإعادة بنائها بالخشب لضرورات السلامة العامة، فتم بناؤها

بالخرسانة ثم تم اكساؤها بالخشب للمحافظة على الشكل العام للرصيف ،
لقد تمت استعادة شارع بريغن ذي الواجهات المكسوة بالخشب والاستمرارية
التي تحدد الجادة الطويلة مع اختلافها من حيث اللون ، صحيح أن أصالة مادة
البناء قد زالت ، لكن توريث هذا الارث للجيل القادم كان الهدف الأساس
المشجع لهذا المشروع شكل (٨٩) .



الشكل (٨٩) : واجهة شارع بريغن (النرويج)

أما بالنسبة للعناصر الزخرفية ، وعلى الرغم من أهميتها ، إلا أنها من
العناصر التي يمكن الاستغناء عن تجديدها لأن قيمتها مستمدة من كونها قديمة
وتعبر عن مفهوم الجمال في عصرها وستفقد قيمتها عندما تصبح عملاً
مصطنعاً حديثاً .

عند ترميم المباني قد يجد المرمم أن بعض القطع المنقوشة كتيبجان الأعمدة والكرانش مفقودة، فكيف يستكمل النقص؟ هناك حلان: يقول الأول باستكمال العناصر الناقصة اعتماداً على مثيلاتها المتبقية من الأصل القديم، ويقول الثاني بتجديد العناصر الناقصة دون نحت التفاصيل والزخارف على المادة الجديدة. إن الحل الأول مرفوض سيما إذا لم يتم التأكد من وجود التماثل الحرفي في القطع المراد استكمالها، كما أن اللجوء إلى الاقتباس والتقليد من العناصر المشابهة مرفوض أيضاً. أما الحل الثاني فهو أقرب إلى الحقيقة العلمية واحترام الأصالة وأكثر توفيراً في العامل الاقتصادي، (المادة ١٢ - ١٣، ميثاق البندقية).

يفضل، في حالة الفسيفساء والفرسك والنقوش الجصية والزخارف الخشبية وهي عناصر غير أساسية في إنشاء البناء، عدم تجديد الأقسام المفقودة، وهنا بعض الأمثلة:

- عند ترميم فسيفساء الجامع الأموي بدمشق تمت التوصية بالاكْتفاء بتقوية ما هو باق منها وترك مكان الأجزاء المفقودة دون تجديد، لكن المرممين عملوا إلى استكمال الأقسام المفقودة باستخدام فصوص حديثة ومعتمدين في تكوين المواضيع الزخرفية على التكرار والاقتباس والنقل، وبعد تنفيذ هذه الأعمال واختلاط القديم بالجديد، تمت التوصية بوضع خط أحمر للتمييز بين الأجزاء القديمة والأجزاء الحديثة.

- كان المرممون الإيطاليون في «رافينا» يكملون الأجزاء الناقصة في الكنائس إذا تأكد لهم شكلها القديم ثم يحيطونها بخط أحمر للتمييز، ثم تخلوا عن هذه الطريقة وفضلوا عدم تجديد النقص.

- عالج المرممون الإيطاليون النقص في لوحات الفريسك بإضافة الرسوم والألوان في الأماكن الناقصة إذا تأكد لهم أصلها، لكن بالوان أفتح وبطريقة مختلفة على شكل خطوط شاقولية.

- قام المرممون في المتحف الوطني بدمشق بملء الفراغ في لوحات الفريسك بمادة الجبصين ثم تلوينها بلون ينسجم مع ألوان اللوحة، أما الفسيفساء فكانوا أحياناً يرسمون الخطوط الرئيسة للزخارف المفقودة ويلونونها بالأصبغة للتخفيف من التشويه، أما بالنسبة للزخارف الجصية فكانت الأجزاء المفقودة تترك ملساء دون زخارف كما حصل عند ترميم واجهة قصر الخير الغربي الموجودة في المتحف.

- رُم الخبراء في المتحف الوطني بدمشق تابوتاً لضريح خالد بن الوليد في حمص، وهو مصنوع في عهد الظاهر بيبرس (القرن ١٣ ميلادي) وقد وجدت قطعة مفككة وتالفة، فأعاد المرممون شكله الأصلي وقاموا بتقويته واستكملت الأجزاء الناقصة منه بأخشاب عادية دوّما زخرفة واكتفوا باعطائها اللون العام للتأبوت.

بالنسبة للزجاج الملون^(١) فتختلف الآراء في وضعه، وهناك مثال من أوروبا ومن مدينة «روان» الفرنسية عند ترميم الكاتدرائية فيها والتي كان القسم الأكبر من نوافذها قد تحطم أثناء الحرب حيث عمد المرممون في البدء إلى استصناع عدد من النوافذ تشبه النوافذ القديمة المفقودة كل الشبه من حيث التقنية والألوان والمواضيع الدينية، ولقيت هذه العملية نقداً جعل المسؤولين يتخلون عنها، فاتبعوا أسلوباً جديداً يعتمد على استخدام الزجاج الملون ولكن على أساس رسوم مبتكرة وحديثة تمثل العصر الذي جددت فيه النافذة. وبهذه الطريقة أمكن المحافظة على الوضع العام للبناء التاريخي وعلى قيمته الجمالية حيث لم تترك النوافذ الجديدة بزجاج أبيض يتنافر مع النوافذ القديمة، كما أمكن تحقيق مبدأ احترام العهود التاريخية.

١ - الزجاج الملون: هو (الزجاج المعشق الذي يتشتر كثيراً في المباني التاريخية العربية والمصنوع من هيكَل من الجص يختلف شكله باختلاف المواضيع الزخرفية المراد التعبير عنها ومن قطع من الزجاج الملون).



الشكل (٩٠): حمام نور الدين - قلعة حلب

الاصلاح والتجديد

اضافة الاحجار الناقصة لحماية الأثر من عوامل التلف مع اظهار الأجزاء
الجديدة من ناحية وانسجامها مع القديم من ناحية أخرى .



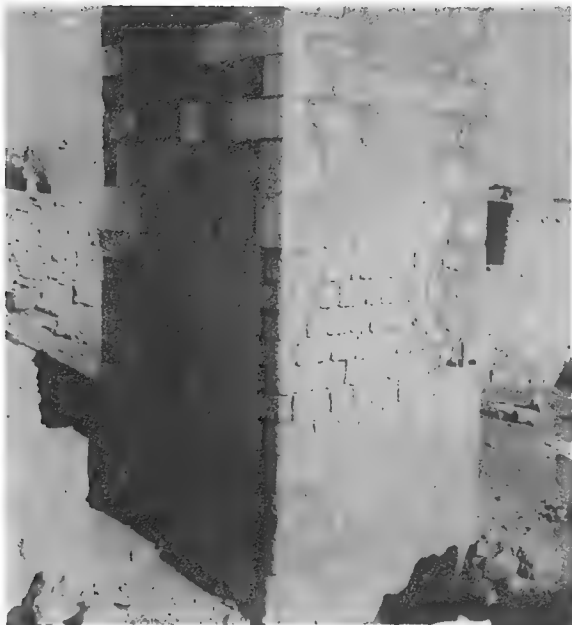
الشكل (٩١): مئذنة الطيبة قبل الترميم



الشكل (٩٢): مثذنة الطيبة بعد الترميم



الشكل (٩٣) : مثذنة الطيبة قبل الترميم



الشكل (٩٤): منقذة الطيبة بعد الترميم

الفصل الثالث الاحياء

هو اعادة احياء فكرة ما ضمن الأثر وتقوم على احترام مادة الأثر الأصلية والأدلة الأثرية والمخطط الأساس، فالترميمات والاضافات اللاحقة على المبنى يجب أن تحترم وأن تحدد تاريخيتها، وعندما تتراكم التداخلات المتلاحقة عبر العصور يسمح بإزالة القسم العلوي الذي يمكن أن يكون أقل أهمية لظهار جزء أقدم يحمل أهمية كبرى ولكن ضمن حدود كما حصل في حالة قلعة بصرى القائمة على مدرج روماني بدا لعلماء الآثار أنه من أهم المدرجات الباقية في العالم وأكثرها سلامة وصيانة. كانت مباني القلعة تحيط بالمدرج وتقوم فوقه وجاء القرار بالبقاء على الأبراج المحيطة وإزالة المباني القائمة فوق المدرج واطهاره، فكان حلاً متوازناً وموفقاً.

لقد تطورت هذه الفكرة عبر الزمن، ففي النصف الثاني من القرن التاسع عشر، كانت الفكرة السائدة هي وحدة الطراز (L'unité de style) عندما كان الاحياء يحصل لعصر واحد فقط من تاريخ المبنى مع اهمال المراحل المتعددة الأخرى وعدم احترامها، وقد وضعت هذه الأفكار موضع التنفيذ العملي دون اعتراض وازدادت شعبيتها، وقد حاول روسكين (Ruskin) أن يعطي أفكاراً تعالج هذا الموضوع وترفع الاهتمام عن تعدد العصور في المبنى الواحد، لكن أفكاره كانت من التقدم وفيها من البراعة والضحامة والكمال ما جعلها غير مرغوبة، وفي نهايات القرن التاسع عشر بدأت البلدان الناطقة بالألمانية بالقيادة في مجال تاريخ الفن وفلسفة الترميم وتغيرت الأفكار قليلاً وازداد الاحترام لقيمة العصر - العمر حيث أخذت هذه القيمة توجه مبادئ الاحياء وظهر السؤال: «كيف يمكن وضع هذا المبدأ موضع التطبيق؟» (المادة ١١ - ميثاق البندقية).

في مثال من النرويج في كنيسة (Urnes - Stave) من القرن الثاني عشر تبين وجود عارضة حاملة جديدة مضافة في القرن السابع عشر عندما أخطأ المرممون تقدير وزن الحمولات وأضافوها دون داع، واليوم أدرك القائمون على الترميم أن هذا العنصر غير ضروري ويأتي السؤال : «أيجب أن تبقى هذه العارضة الإنشائية أو تزال؟» ولقد استمر النقاش طويلاً وكلمة طال أمد النزاع ازداد قدم العارضة، وأتى الحل بضرورة المحافظة على قيمة العمر - العصر (أفكار روسيكن) وبقيت العارضة مكانها. (المادة ٦ - ميثاق البندقية).

إذا اقتضى الأمر إزالة طبقات من الدهان الصحيح أو المتقشر (الذي يعتبر جلد المبنى الأثري) من أجل اظهار واحياء تفصيلات أو نقوش كان يخفيها على مر الزمن، فهل تتم إزالة الدهان والقضاء على السطح أم يترك الدهان مكانه ويتم تناسي ما يخفيه؟. مع إزالة طبقات الدهان يتلاشى جزء من تاريخ المبنى فكأنه تمزيق لصفحات من كتاب التاريخ، ولكن ذلك أمر محتوم ولذلك وأياً كان القرار يجب ابقاء جزء من القسم المراد قشره على حاله دون لمس يبقى شاهداً على هذه الفترة، فالمبنى الأثري وثيقة تاريخية وليس لعبة في يد المعماريين أو الاثريين.

ثم تطور مفهوم احياء الثروة الثقافية فلم تعد الحصون والقلاع والقصور فقط هي التي تستحق الانقاذ، فازداد الاهتمام ببيوت الناس العاديين، وفي عام ١٨٩٠ قادت البلدان الاسكندنافية مبدأ «العمارة الوطنية وتوسيع المتاحف لتصبح متاحف في الهواء الطلق تعرض الأبنية وأسلوب حياة الناس العاديين والفلاحين والحرفيين وحتى الفقراء»، فهذه هي وثائق التاريخ، لقد توسع مفهوم الاحياء وأصبح شاملاً.

إعادة البناء :

إن إعادة البناء أمر وارد في عملية الاحياء لكن في حدود ضيقة جداً مع احترام مادة الأثر عندما تحدث كارثة مثل الحروب أو الزلازل كما حصل في أوروبا عندما أعيد بناء بعض الكنائس والدور والقصور ومراكز المدن التي

تهدمت بفعل الحروب عندما توفرت للمرممين وثائق تسهل وتبرر إعادة البناء .

إن دراسة المباني وإعادة بنائها على الورق غالباً ما تكون موضع نقاش وتستند على فرضيات قابلة للتعديل ولكن من المتعذر تعديل هذه الفرضيات أو تصحيحها بعد أن تنفذ وتتحول إلى بناء مشيد بالمواد الصلبة .

الفك وإعادة البناء في مكان آخر :

إن نقل أي مبنى من مكانه إلى مكان آخر هو نوع من إعادة البناء هدفه إعادة اظهار المبنى وتجسيده وحفظ ما بقي من آثاره وعناصره الفنية وعرضها في أماكن أكثر مناسبة لها (المادة ٧ - ميثاق البندقية)، ومن الأمثلة على ذلك :
- تم نقل بناءين تاريخيين اعترض مشاريع التنظيم إلى حديقتين مجاورتين لمكانهما الأصلي هما التربة الحافظة والمدرسة الشبلية .

- أعيد بناء جانب من قصر الحير الغربي من بادية الشام في المتحف الوطني بدمشق اعتماداً على اجتهاد مرمي الآثار وعلى بقايا القصر المهدم .
- أعيد بناء كنيسة «دورا اوربوس» في ركن من أركان متحف دمشق .
- جرى إعادة بناء جزء من شارع أفاميا في بروكسل عاصمة بلجيكا بعد أن نقلت البعثة البلجيكية المنقبة هناك أجزاء منه .

- قام المهندس أورولا ندوس^(١) بإعادة بناء كنيسة Katapoliani على جزيرة باروس (Paros) وقد عدلت عن كنيسة تعود إلى القرن السادس كانت مغطاة بقبوة والتي بدورها كانت قد بنيت فوق بازيليكا ذات سقف خشبي ، وللعودة إلى كنيسة القرن السادس قام أورولا ندوس بإزالة كل الإضافات بما

١ - أناستاسيوس أورولا ندوس (Anastasios Orpandos) (١٨٨٧ - ١٩٧٩) : مهندس انشائي درس في أثينا، وتلقى علوماً في العمارة ثم درس التنقيب وحصل على دكتوراه دولة Ph.D في العمارة الكلاسيكية وقام بالكثير من أعمال التنقيب والترميم وكتب أكثر من ٣٠٠ كتاب ومقالة ودرس أجيالاً من المعماريين والأثريين ثم عين مسؤولاً عن جميع آثار اليونان عدا الاكروبوليس حتى عام ١٩٤٢ عندما أصبح مسؤولاً عنه أيضاً وأصبح السيد المطلق لجميع عمليات الترميم في كامل اليونان .

فيها قطعة من عمارة الباروك النادرة في اليونان واستعمل كميات كبيرة من البيتون المسلح لاعادة بناء القبوة السريرية وقام بتغطيتها من الداخل بحجارة نحيتة، ولكن ما فعله كان موضع تساؤل.

- قامت المديرية العامة للآثار والمتاحف بفك ونقل وإعادة بناء مثذنة أبي هريرة التي كانت واقعة ضمن بحيرة سد الفرات كما يلي :

* تمت دراسة المثذنة ورسم المقاطع والمساقط اللازمة وتعيين أماكن القطع.

* مراعاة الشقوق الموجودة.

* تقطيع المثذنة شاقولياً وافقياً حسب الحاجة وانزالها إلى الأرض بدون أن تفكك أو تتحطم.

* نقل القطع إلى موقعها الجديد.

* حفر أساس الموقع الجديد وصبه بالبيتون المغموس.

* إعادة بناء فقرات المثذنة كما كانت سابقاً ومنع تفككها بوضع التسليح اللازم.

النسخ :

يعتبر النسخ حالة خاصة من إعادة البناء، فقد تتضمن إحدى الحالات ضرورة نقل جزء من زخرفة أو واجهة أو تمثال إلى داخل متحف وهذا يؤدي إلى ضرورة تصنيع أجزاء جديدة تعوض الأجزاء المنقولة لعدم الأضرار بمجموع الأثر، (المادة ٨ - ميثاق البندقية)، فمثلاً تم نقل تمثال داوود لمايكل المجلو من ساحة السينينوريا في فلورنسا بإيطاليا إلى داخل المتحف لحمايته وصنعت نسخة مشابهة له وضعت مكانه، وفي سوريا تم نسخ واجهة معبد تل حلف ووضع على واجهة متحف حلب.

الترميم بالمشابهة (Anastylosis) :

هو كلمة يونانية تعني الترميم بمعناه المطلق، وتم نقل الكلمة نفسها إلى اللغات المختلفة فأصبحت (Anastylosis) بالألمانية والانكليزية و Anastylose بالفرنسية، واختيارها كبديل لكلمة إعادة البناء التي مُنعت، وهذا ما

أغنى القاموس الترميمي وان بقي الجدل قائماً بخصوص تحديد المعنى الدقيق للكلمة.

ظهرت هذه الكلمة لأول مرة في شهر تشرين الأول عام ١٩٣١ عندما عقد مؤتمر عن الترميم المعماري في أثينا نوقشت فيه أعمال المهندس اليوناني نيكولاولوس بالانوس (Nikolaos Balanos) في الاكروبوليس، وقد اختتم المؤتمر بتوصيات هامة عرفت باسم ميثاق أثينا، وظهرت كلمة (Anastylosis) في الفقرة الرابعة التي ناقشت معاملة الآثار المنهارة، كما ظهرت في الفقرة الثانية من نفس الوثيقة دعوة إلى الدول الأعضاء لترك مفهوم إعادة البناء ولم يظهر ما يشير إلى العلاقة بين الكلمتين (Reconstruction - Anastylosis).

ميثاق البندقية:

عادت الكلمتان للظهور مرة أخرى بشكل منفصل في توصيات «المؤتمر الدولي الأول للمعماريين والفنيين العاملين على المباني الأثرية» المعقود في باريس عام ١٩٥٧، وبعد ٧ سنوات في مؤتمر البندقية ظهرت هذه الكلمة بمعنى أوضح حيث وضعها المناقشون في الوثيقة في المادة ١٥، وعالجت وضعاً معيناً للتعامل مع الآثار المنهارة ونفس المادة منعت إعادة البناء، لقد ظهرت الكلمتان في نفس المادة التي تحدثت عن التنقيبات في المواقع الأثرية والتعامل مع البقايا التي تظهر، وهنا بدت العلاقة بين هذه البقايا و (Anastylosis) من ناحية ومع إعادة البناء (Reconstruction) من ناحية أخرى، وقد ظهرت الكلمتان وكأنهما وجهان لعملة واحدة على الرغم من أن أحدهما (إعادة البناء) قد نحيث جانباً.

كما ظهر في المادة ١٥، كانت كلمة Anastylosis لا تعني أكثر من إعادة تجميع «القطع المحفوظة» لكن المتأثرة أو «غير المترابطة» مع ضرورة اظهار المادة التي استكمل بها التجميع بالإضافة إلى أن اللجوء إليها يجب أن يكون آخر ما يمكن. لقد أعطت المادة ١٥ صورة واضحة للتناقض الأثرية:

«بعضها مازال في الموقع، لكن بعضها الآخر فقد، وأي منها ليس في مكانه الصحيح، ولا إعادة تجميعها، يجب على المرمم أولاً أن يتأكد من أنها

كلها تعود لنفس القطعة المعنية لأن أغلبها يكون على شكل كسر، ولذلك يحتاج إلى مادة رابطة تبقى واضحة بحيث تستطيع عين الخبير وعين رجل الشارع على السواء التمييز بين القطع الأصلية والقطع المصنوعة. ولم يتم تحديد إلى أي حد يمكن للمرم أن يصل في هذه العملية وترك لقراره الشخصي، ويتوقف القرار على طبيعة الأثر أو المادة التي بني منها أو أسلوب انشائه بالإضافة إلى مجموعة أخرى من العوامل مثل المواد الجديدة والتقنيات والأشخاص المدربين، وفي جميع الأحوال يكون الهدف عدم تزيف الأثر وهذا ما أكدت عليه المادة ١٢ - ميثاق البندقية.

جاء في آخر القطع «يجب أن يكون اللجوء إلى هذا المبدأ آخر ما يمكن». وهذا يؤدي إلى أنه يجب الاعتماد على أقل كمية ممكنة من المواد الجديدة الرابطة وبالتالي ستكون القطع الأصلية هي القطع المحفوظة بشكل جيد وكامل، ولا تحدد المادة ١٥ الحد الأعلى لاستعمال المواد الجديدة كما أنها لا تظهر عدد القطع التي يجب تجميعها، ولا يطالب بإعادة أحياء الأثر بحيث يصبح مفهوماً للزائر الجاهل بل يطالب بأن يفهم الزائر العادي ذو الثقافة المتوسطة الفراغ المعماري والفكرة الأثرية، ولا تطالب المادة باستخدام كافة القطع الموجودة في الموقع بل فقط ما يكفي منها لإظهار الفكرة، وهذا يعني أن مهمة المرم هي حسن اختيار أقل عدد ممكن من الكسر المحفوظة بشكل جيد باستخدام أقل ما يمكن من المواد الجديدة لربطها مع القطع التي مازالت قائمة في مكانها، ولتحقيق ذلك يجب أن يتمتع المرم بالمعرفة والدقة والخبرة والخيال وحساسية الفنان وإلا زيف الأثر. ولم تفرض أي من المعاهدات المختلفة أسساً معينة للترميم وتركت لكل بلد حرية اتخاذ ما يراه مناسباً لثقافته وتقاليده ضمن تعريف كلمة anastylosis - أناستيلوسيس أو الترميم بالمشابهة.

نجد في نص كتبه المهندس أورلاندوس يتتقد فيه أعمال الترميم بالمشابهة التي حصلت في Attalos Stoa وهو مبنى هلنستي من طابقين يقع في الأغورا الأثنية عام ١٩٥٦ قبل ٨ سنوات من ميثاق البندقية:

«بصفتي فيلولوجياً»^(١) ومرعاً أتساءل ماذا يمكن أن أسمى هذا، ترميم بالمشابهة - أناستيلوس أم إعادة بناء، فطبقاً للعرف اليوناني، فإن ترميم مبنى بالمشابهة هو استخدام كامل الكسر الأصلية مع عدد محدود جداً من المواد الجديدة بقدر ما يتطلبه الوصول إلى هدف معين وهو تقديم النصب بصورته الأصلية قدر الامكان ليفهمه الناس من جهة ولحمايته وحفظه من جهة أخرى».

على عكس ما قد يفهم من كلمة Anastytosis، لا تختص هذه الكلمة فقط بالابنية ذات الأعمدة، فمن الناحية النظرية يمكن أن تعني بأي نصب منها ثم يناؤه في الأصل بحجارة مقطوعة بشكل نظامي ومربوطة معاً أفقياً وعمودياً بالموونة أو بدونها، وبعد انهيار النصب بشكل كلي أو جزئي حافظت أجزاؤه على وجودها ضمن الموقع ولم يتم استعمالها في أماكن أخرى وهي ما يمكن أن يؤلف «الكسر المحفوظة غير المترابطة». وقد أعطت اليونان مجموعة من الأمثلة الجيدة لعملية الترميم بالمشابهة (Anastylosis) بأعمال المهندس الانشائي بالانوس في الاكروبوليس والتي توقفت عام ١٩٣٩.

أما في سوريا فتجد أمثلة متعلقة منها:

تلمر: عندما أعيدت مربعة الشارع الشهيرة «التترايبل» التي كانت مؤلفة من أربع قواعد حجرية ضخمة تحمل ستة عشر عموداً من الغرانيت الأحمر فقدت كلها ما عدا ثلاث كسر تؤلف عموداً واحداً، وكان فوق الأعمدة نضد من الحجارة الضخمة المزخرفة بالنقوش عشر على القسم الأعظم من حجارتها بين الانقاض، وقد تم ترميم هذه الأبدلة بالمشابهة بعد صنع الأجزاء المفقودة من الخرسانة المسلحة.

بصرى: اقتضى احياء مدرج بصرى ترميم واجهة منصة التمثيل حيث كان أحد جوانبها قد زال، ولجأ المرممون إلى الخرسانة المسلحة لاستكمال العديد من الأعمدة والقواعد والتيجان بكامل تفاصيلها وزخارفها، لكن

(١) - الفيلولوجيا (Philology): فقه اللغة التاريخي.

هذه العملية تعرضت للنقد بسبب الافراط في استخدام الخرسانة دون داع وبسبب الاكثار من الزخارف التي كان بعضها غير مطابق للأصل .

أفاميا : تمت عمليات الترميم بالمشابهة ، في مشروع احياء الشارع المستقيم فيها ، للرصيف الحامل للأعمدة والذي خسفته الزلازل وتمت تقويته ثم تم ترميم فقرات الأعمدة وإعادتها إلى مواقعها بعد لصق المكسور منها وصب الناقص ، وبعدها تم بناء السيجان ثم رفع الكورنيش إلى مكانه على الرغم من أن معظمه كان محطماً وأجزاء منه مفقودة إلا أنه تمت معالجته وتقويته بالخرسانة المسلحة .

إن على القائمين بالترميم وإعادة الاحياء أن يسعوا لتحقيق أقصى ما يمكن من الدقة في البحث التاريخي والمعماري والأثري لكي يؤمنوا أفضل ترابط بين واقع الماضي والمعروضات التوضيحية المعاصرة ، فالمباني والمواقع التاريخية بإمكانها أن تخلق لدى الناس شعوراً أعظم بقيمة التراث وأولئك الذين يتحملون المسؤولية لرسم أحداث الماضي وتقديم فهم عنه للأجيال الحاضرة والقادمة ينبغي أن يكونوا على علم بأن المستقبل بإمكانه أن يتعرف على الماضي فقط من خلال ما تم عمله في الحاضر ، وإذا ما ألحق الباحثون في المواقع التاريخية في غمرة حماسهم أو باسم «التاريخ» أو «الترميم» الضرر بالشواهد المتبقية أو دموها أو شوهوها ، دون أن يفسروها بكفاءة ، فانهم يكونون قد قضوا على الحقيقة وستستند تفسيرات المستقبل للتاريخ ليس على الشواهد الحقيقية بل على تفسيراتها المضللة .

ينبغي على المرممين أن يتحصنوا ضد أخطار خلق «تاريخ جاهز» . إن أولئك الذين يقيمون معارض توضيحية على شكل أسوار وخرائب ويقومون بالترميمات والأنشاءات في المواقع التاريخية ينبغي أن يدركوا دائماً بأنهم يخلقون صورة تاريخية سترك انطباعات لا تمحى في عقول كثيرة ، وإذا لم تستند المباني المعاد احيائها على البحث الدقيق فإنها في النهاية تكون قد أعطت صورة زائفة لكل الذين شاهدوها .

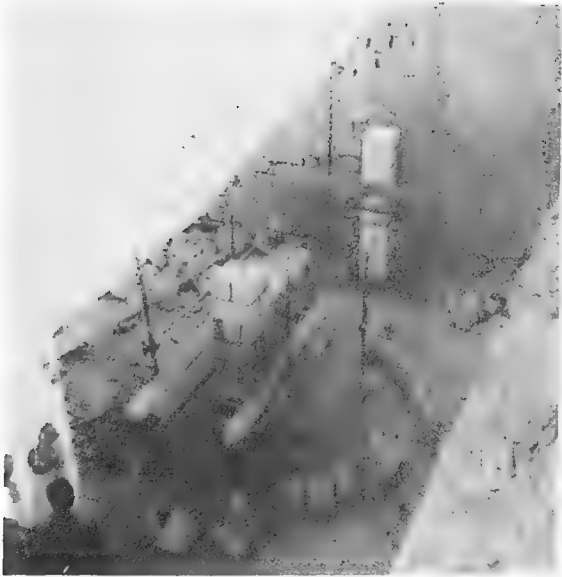


الشكل (٩٨)

- مراحل ترميم غرفة المستودع في التكية السليمة - الصالحية .
- كانت الغرفة مقسومة إلى قسمين بينها قوسان .
- كان السقف أفقياً تساقطت أجزاؤه مع الزمن ولم يبق منه سوى بعض الجرار .
- بسبب عدم وجود أساسات للعمود الحامل للقوسين سقط أحدهما .

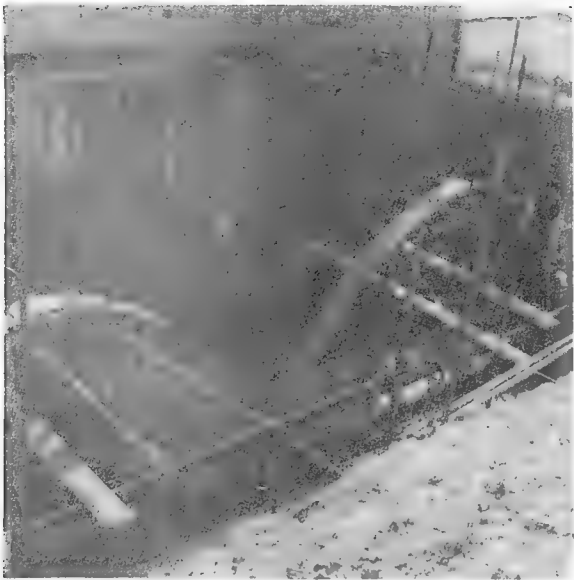
التدخل الترميمي :

بناء على أبعاد المخطط ثم تحديد الركائز ثم حفر الأساسات بعرض ٨٠×٨٠سم وعمق ٤٠سم ، ورصت التربة بالرش بالماء والضغط ، ثم استعمل حديد التسليح بسبب رقة الأحجار المفرغة من الداخل .



الشكل (٩٩):

يظهر القوس الثاني المفكوك وبداية نصب السقائل .



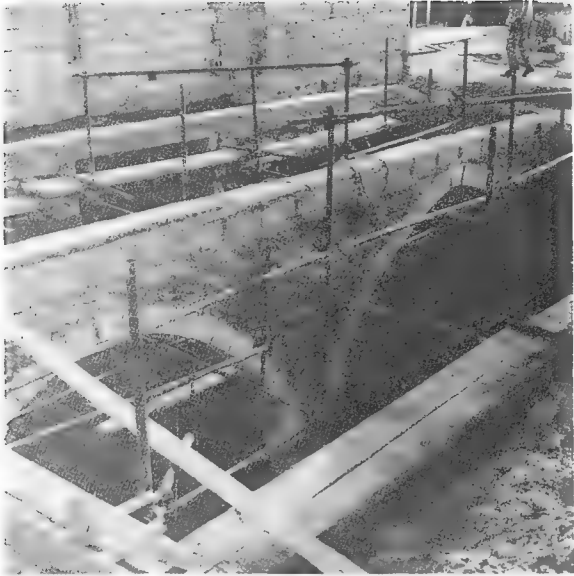
الشكل (١٠٠):

الانتهاء من نصب السقائل وتركيب الأقواس الخشبية لاعادة بناء الأقواس .



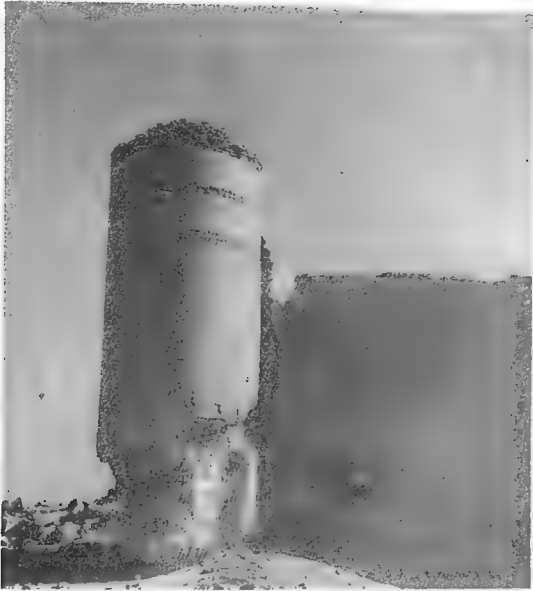
الشكل (١٠١):

تبين أن حجارة القوس تالفة فتم نحت حجارة جديدة وتركيبها .



الشكل (١٠٢):

عند الانتهاء من بناء الأقواس تمت عملية الربط بينهما وبين الجدران بالحجر الدبش والمونة مع لحظ الميول .
يلاحظ أنه تمت إعادة بناء الأعمدة والأقواس في أماكنها تماماً كما كانت مع إيصالها إلى مرحلة من الثبات والرسوخ لم تكن موجودة فيها أصلاً عن طريق تأسيس الأعمدة .



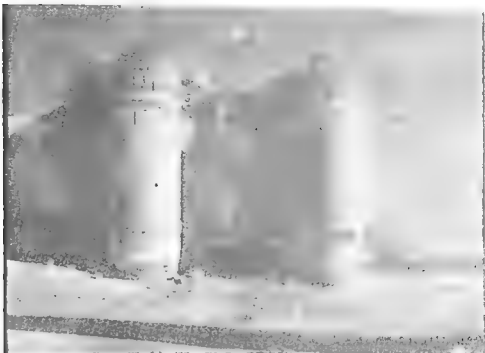
الشكل (١٠٣): قصر الحير الشرقي

قبل الترميم، الجزء السفلي للبرج معرض لتأثير العوامل الجوية



الشكل (١٠٤): بعد الترميم

تم اغلاق جميع الفتحات التي يمكن أن تسمح لعوامل التلف بالتأثير، كما تم استكمال شكل المبنى لاعطاء التأثير المطلوب على الناظر



الشكل (١٠٣ مكرر): قبل الترميم
الجزء السفلي لبرجي البوابة معرضين لتأثير العوامل الجوية



الشكل (١٠٤ مكرر): بعد الترميم تم اغلاق جميع الفتحات عما تم استكمال
المبنى لاعطاء التأثير المطلوب على الناظر

الفصل الرابع

مؤتمر البندقية

ميثاق البندقية

في أيار ١٩٦٤ عُقد المؤتمر الثاني «للمعاريين والفنيين المتخصصين في المواقع الأثرية في البندقية تحت إشراف اليونيسكو وخرج بثلاث عشرة وثيقة، اشتهرت منها الأولى التي عرفت باسم «الوثيقة الدولية لصيانة وترميم النصب والمواقع التاريخية - ميثاق البندقية». والتي أصبحت المرجع الأساس لتعاليم الصيانة، وفيما يلي نورد موادها:

التعاريف:

المادة (١): ان مفهوم النصب التاريخي لايشمل العمل المعماري الواحد فحسب، بل أيضاً الموقع الحضري أو الريفي الذي يكتشف فيه دليل على حضارة معينة أو على تطور مهم أو حدث تاريخي مهم. ولا ينطبق هذا على الأعمال الفنية العظيمة فقط، بل أيضاً على الأعمال القديمة الأكثر تواضعاً والتي اكتسبت أهمية ثقافية مع مرور الزمن.

المادة (٢): ان صيانة وترميم النصب التاريخية يجب أن تستعين بكل العلوم والأساليب التقنية التي تستطيع المساهمة في دراسة وحماية التراث المعماري.

المادة (٣): ان الغرض من صيانة وترميم النصب التاريخية هو حمايتها باعتبارها أعمالاً فنية وشواهد تاريخية.

الصيانة:

المادة (٤): من الضروري أن تجري صيانة النصب التاريخية على أساس ثابت.

المادة (٥): ان تسهيل صيانة النصب التاريخية يتم عن طريق الاستفادة منها لبعض الأغراض المفيدة، وان مثل هذه الاستفادة مستحسنة ولكن يجب عدم تغيير مخطط أو زخرفة المبنى، وضمن هذه الحدود فقط فإن التعديلات التي يتطلبها تغير وظيفة المبنى يمكن تصورها والسماح بها.

المادة (٦): ان صيانة نصب تاريخي معين تتضمن الحفاظ على أي تركيب داخل المخطط، وحيثما وجد موضع تقليدي فيجب الاحتفاظ به هناك، ويجب عدم السماح باقامة بناء جديد أو هدم أو تحويل من شأنه أن يغير علاقات الكتلة واللون.

المادة (٧): ان أي نصب تاريخي غير قابل للانفصال عن التاريخ الذي يقف شاهداً له وعن المكان الذي يوجد فيه، وان نقل كل أو جزء من النصب لا يمكن السماح به إلا عندما تتطلب حماية النصب ذلك أو عندما تبرر ذلك المصالح الوطنية أو الدولية ذات الأهمية القصوى.

المادة (٨): ان التماثيل واللوحات والزخارف التي هي جزء لا يتجزأ من النصب التاريخي يمكن نقلها منه إذا كان هذا هو السبيل الوحيد لتأمين حمايتها.

الترميم:

المادة (٩): ان عملية الترميم عملية متخصصة بدرجة عالية، وهدفها حماية وكشف القيمة الجمالية والتاريخية للنصب، وتستند على احترام المادة الأصلية والوثائق الحقيقية، وأنها يجب أن تتوقف في اللحظة التي يبدأ فيها الخدس، وفي هذه الحالة يجب أن يكون أي عمل اضافي، لا بد من القيام به، متميزاً عن التكوين المعماري ويجب أن يحمل طابعاً معاصراً، وعلى كل حال فإن الترميم يجب أن تسبقه دراسة أثرية وتاريخية للنصب.

المادة (١٠): عندما يثبت أن الأساليب التقليدية غير ملائمة فان تقوية نصب ما يمكن تحقيقه باستخدام أي أسلوب حديث للحماية والبناء ظهرت فاعليته بالأدلة العلمية وأثبتتها التجربة.

المادة (١١): ان المساهمات السليمة لكل الفترات في بناء نصب تاريخي معين يجب أن تحترم طالما أن وحدة الأسلوب ليست هدف الترميم، وعندما يشمل بناء ما عملاً مهيباً على فترات مختلفة، فإن الكشف عن الحالة الأساسية يمكن تبريره في الحالات الاستثنائية عندما يكون الشيء المراد نقله ذا أهمية ضئيلة، وان المادة التي سيكشف عنها ذات قيمة تاريخية وأثرية وجمالية عظيمة، وان حالة حفظها جيدة بدرجة تكفي لتبرير هذه العملية، وان تقييم أهمية العناصر التي يحتويها الأثر والقرار بشأن ما يمكن هدمه لا تترك إلى الشخص المكلف بالترميم فقط.

المادة (١٢): ان وضع أجزاء في محل الأجزاء المفقودة يجب أن يندمج بشكل منسجم مع الكل ولكن يجب في نفس الوقت تمييزها عن الأجزاء الأصلية لكي لا يؤدي الترميم إلى تزيف الشواهد الفنية والتاريخية.

المادة (١٣): لا يمكن السماح بإحداث إضافات إلا إذا كانت لا تقلل من أهمية الأجزاء المثيرة من البناء أو موضعه التقليدي أو توازن مكوناته وعلاقته بما يحيط به.

المواقع التاريخية:

المادة (١٤): ان مواقع النصب الأثرية يجب أن تحظى برعاية خاصة لحمايتها وتأمين نفاقتها وعرضها بطريقة لا تفتك، ان أعمال الصيانة والترميم التي تجري في مثل هذه الأماكن يجب ان يكون مبعثها المبادئ المذكورة في المواد السابقة.

التنقييات:

المادة (١٥): ينبغي القيام بالتنقييات وفقاً للمعايير العلمية والتوصيات المحددة للمبادئ الدولية التي تطبق في حالة التنقييات الأثرية والمصادق عليها من قبل اليونسكو سنة ١٩٥٦، وإن الأطلال يجب الحفاظ عليها ومن الضروري اتخاذ الاجراءات اللازمة لتأمين الصيانة والحماية الدائمة لمعالمها المعمارية وكذلك بالنسبة للمكتشفة، أضف إلى ذلك أن من الواجب

اتخاذ كل وسيلة لتسهيل فهم الأثر والكشف عنه بدون تشويهه . ومع ذلك فإن جميع أعمال إعادة البناء يجب استبعادها بداهة وإن إعادة تركيب الأجزاء الموجودة المبعثرة (Anastilosis) يمكن السماح بها فقط وإن المادة المستخدمة لإعادة التركيب يجب أن تكون مميزة دوماً وإن استخدامها يجب أن يكون بأقل حد مما يضمن الحفاظ على الأثر وإعادته إلى شكله الأصلي .

النشر :

المادة (١٦) : في جميع أعمال الصيانة والترميم والتنقيبات لا بد من وجود وثائق دقيقة على الدوام بشكل تقارير تحليلية ونقدية معززة بالمخططات والصور الفوتوغرافية ، يدرج في كل مرحلة من أعمال التنظيف والتقوية وإعادة التنظيم والتوحيد ، وكذلك الملامح الفنية والشكلية التي تكشف أثناء العمل ، وإن هذا السجل ينبغي أن يوضع في أرشيف إحدى المؤسسات العامة ويكون في متناول أيدي الباحثين ، والأمر الذي يوصى به هو وجوب نشر التقرير .



وثيقة صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمراني

اختصت الوثيقة الثانية من مؤتمر البندقية بإنشاء منظمة دولية غير حكومية لحماية النصب والمواقع الأثرية - منظمة ICOMOS، واهتمت الوثيقة الرابعة بنشر مجلة دولية تتعامل مع النظريات والتقنيات والتشريعات في مجال صيانة وترميم الأبنية الأثرية، ونُشر العدد الأول منها عام ١٩٨٥، وأما الوثيقة الثامنة فقد اهتمت بحماية واحياء المراكز التاريخية وكانت نتيجتها أن أصدرت ICOMOS عام ١٩٨٧ وثيقة تتم وتكمل ميثاق البندقية هي وثيقة «صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمرانية». وستعمل المنظمة على توزيع النص مع ميثاق البندقية على جميع الأشخاص في مراكز المسؤولية كمخططي المناطق والمعماريين والمختصين بالبيئة والجغرافيين والانثائين وصانعي القرار والسلطات المختصة.

وفيما يلي مقرراتها:

مقدمة وتوضيح:

١ - كل المجتمعات في المدينة التي تطورت تدريجياً مع الوقت هي التعبير عن تنوع المجتمعات خلال التاريخ.

٢ - هذه المعاهدة تتعلق بمساحات المدينة التاريخية الكبيرة منها والصغيرة سواء أكانت مدناً أو أريافاً أو مراكز تاريخية أو أحياء مع بيئتها الطبيعية أو التي صنعها الإنسان، بالإضافة لدور هذه المساحات كوثيقة تاريخية فانها تجسد قيم التقاليد الثقافية للمدينة، واليوم معظم هذه

المساحات مهددة بالتفسيخ والتحطيم أو حتى بالخراب بسبب التوسعات المدنية التي تتبع الصناعة في كل مكان من المجتمعات .

٣ - مع هذا الموقف الذي يؤدي إلى خسارات ثقافية واجتماعية واقتصادية ، يعتبر المجلس الدولي للمباني الأثرية والمواقع «ICOMOS» انشاء معاهدة دولية للمناطق التاريخية والمساحات العمرانية مكتملة لميثاق البندقية ضرورياً ، هذه المعاهدة الجديدة توضح المبادئ والمناهج الضرورية من أجل صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمرانية ، ويقصد بها تشجيع الانسجام بين الحياة الخاصة والحياة العامة في هذه المساحات بحيث تكون أعمال صيانة تلك الثروات الثقافية ، مهما كانت متواضعة في المقياس ، احياء لذاكرة البشرية .

٤ - كان الهدف من هذه المعاهدة ، مثل باقي المعاهدات والتوصيات المتعلقة بالانقاذ والدور المعاصر (معاهدة وارسو - نيروبي ١٩٧٦) ، ارساء القواعد الخاصة لحماية وصيانة وترميم المناطق التاريخية وتطورها وانسجامها مع الحياة المعاصرة .

المبادئ والمواضيع :

١ - أن تكون صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمرانية أكثر فاعلية على جميع الأصعدة .

٢ - الصفات - الخواص التي يجب أن تحفظ تتضمن الصفات التاريخية وكل العناصر المادية والروحية التي تؤكد عليها هذه الوثيقة ولاسيما :

أ - النماذج العمرانية التي تظهر بواسطة الكتل والشوارع والفراغات (النسيج العمراني) .

ب - العلاقات بين الأبنية والمساحات الخضراء والفراغات المفتوحة .

ج - المظهر الخارجي والداخلي للأبنية الذي يظهر من خلال المقياس والحجم والطراز والانشاء والمواد واللون والديكور .

د - العلاقة بين المنطقة أو المساحة العمرانية وبيئتها سواء أكانت طبيعية أو من صنع الإنسان.

هـ - الوظائف المتعددة التي مارستها المناطق والمساحات العمرانية على مر الوقت، وأي تهديد لهذه الوظائف بأنواعها يمكن أن يؤثر على أصالة المنطقة التاريخية.

٣ - مشاركة وتضامن المقيمين يعتبر أساساً لنجاح برنامج الصيانة ويجب أن يتم تشجيعه لأن صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمرانية تخصصهم قبل كل شيء.

٤ - صيانة المناطق التاريخية أو المساحات العمرانية تتطلب الحذر والتدخل المبرمج والانضباطي ويجب تجنب الصلابة في المعالجة.

المناهج والوسائل :

٥ - يجب أن يسبق التخطيط من أجل صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمرانية بدراسات شاملة متعددة، ويجب أن يتضمن مخطط الصيانة كل الاختصاصات التي تشمل الأثري والتاريخي والمعماري والتقني وعالم الاجتماع والاقتصادي، ويجب أن يأخذ بعين الاعتبار الأمور القانونية والتنفيذية والاعتبارات المالية الضرورية لتحقيقها، وعليه أن يضمن الانسجام بين المناطق التاريخية والمدينة بشكل عام، وعليه أن يحدد بالتفصيل الأبنية التي يجب الحفاظ عليها والتي يجب أن تحفظ ضمن شروط معينة والأخرى التي يمكن أن تزال ولكن، وقبل أي تدخل، يجب أن يتم التوثيق بشكل كامل.

٦ - يجب أن تخضع أي عملية صيانة لشروط هذه الوثيقة وميثاق البندقية، حتى يتم اقرار مخطط الصيانة بشكل نهائي.

٧ - يعتبر الإبقاء على الأبنية الشيء الحاسم والمهم في فاعلية عملية الصيانة التي تتم في المنطقة التاريخية أو المساحة العمرانية.

٨ - يجب أن تنسجم المهن الجديدة والفعاليات الوظيفية مع صفات

المناطق التاريخية أو المساحات العمرانية، ويتطلب تكييف هذه المساحات مع الحياة المعاصرة تحسين الخدمات العامة بشكل دقيق.

٩ - يجب أن يكون تحسين المنازل أول المواضيع الرئيسة للصيانة.

١٠ - عندما يكون انشاء أبنية جديدة أو إعادة تأهيل أبنية موجودة ضرورياً، يجب أن يتم احترام المخطط الفراغي ولا سيما المقياس والحجم ككل، وأن ادخال العناصر المعاصرة بشكل منسجم مع المحيط يجب ألا يُرفض أو يُعارض لأن ذلك يمكن أن يسهم في اغناء المنطقة.

١١ - يجب أن تتوسع المعرفة بتاريخ المناطق التاريخية أو المساحات العمرانية من خلال البحث الأثري أو الاظهار الملائم للموجودات الأثرية.

١٢ - يجب أن تراقب حركة النقل ودخول السيارات داخل المنطقة الأثرية أو المساحة العمرانية ويجب لحظ وجود مساحات مخصصة لمواقف السيارات ضمن المخطط دون تدمير تلك المساحات أو الطراز التاريخي أو الفراغات العمرانية أو البيئة والمحيط الذي ستخترقه.

١٣ - عند تخطيط المدينة أو الاقليم لا يجوز أن تخترق طرقات سريعة ورئيسة المناطق التاريخية أو المساحات العمرانية أو تخربها ولكن يجب أن تحسن الوصول إليها.

١٤ - يجب حماية المناطق التاريخية ضد الكوارث الطبيعية والتخريب مثل التلوث والاهتزازات وأن تكون آمنة لتأمين سلامة المقيمين فيها، وإذا أثرت هذه الكوارث على المنطقة يجب أن يكون بطرق تنسجم مع خواصها المميزة.

١٥ - لكي يتم تشجيع مشاركة كل الأشخاص، يجب أن يتم تنظيم برنامج عام لزيادة وعي كل المقيمين يبدأ مع عمر الأطفال في المدرسة، وإن أعمال الجمعيات من أجل حماية المباني المسجلة أثرياً يجب أن يتم تشجيعها وتأمين الموارد اللازمة لها.

١٦ - يجب أن يتم تأمين التدريب المتخصص لكل المهن المتعلقة بالصيانة.

الباب الثالث

ترميم مواد الانشاء والاكساء

الفصل الأول : الحجر :

- أنواع الحجر
- التدخل الترميمي

الفصل الثاني : اللبن

الفصل الثالث : الأجر

الفصل الرابع : الأخشاب

- الهيكل
- الطبقة التصويرية

الفصل الخامس : الرسوم الجدارية

الفصل السادس : الفسيفساء

الفصل السابع : الخزف

الفصل الأول الحجر أنواع الحجر

الصخور الطبيعية :

تتألف القشرة الأرضية من الصخور الطبيعية وهي مواد معدنية متجانسة نوعاً ما وقد تكون مؤلفة من مادة معدنية واحدة فتسمى «مونومينرال»^(١) - وحيد الفلز» مثل الرمال الكوارتزية والجبس النقي أو من عدة مواد معدنية فتسمى «بولي مينرال - متعدد الفلز» مثل الغرانيت والبازلت .

استخداماتها :

نظراً لتعدد خواصها الكيميائية والفيزيائية ، فإنها تستخدم في الأعمال الهندسية إما دون معالجة مثل الرمل والبحص ، أو بعد طحنها أو شيها أو جلخها كمواد بناء أو كمواد خام للحصول على المواد الرابطة كالجبص والكلس والاسمنت .

أنواع الصخور حسب المنشأ :

تقسم الصخور من حيث المنشأ إلى ثلاثة أقسام رئيسة هي : الصخور الاندفاعية والصخور الرسوبية والصخور المتحولة .

الصخور الاندفاعية :

هي صخور تشكلت من تجمد الماغما المنصهرة المتدفعة من باطن الأرض ، ولها ثلاثة أنواع :

(١) - مينرال - فلز : هو المادة الطبيعية المتجانسة بتركيبها الكيميائي وصفاتها الفيزيائية مثل الكوارتز والفلسبار والميكا والميزاللات الحديدية والماغنزية والكربونات والكبريتات .

١ - صخور اندفاعية باطنية :

نتجت هذه الصخور عن التبرّد البطيء للمagma في أعماق الأرض ،
تحت الضغط الهائل ، بشكل منتظم ، والصخور الناتجة تكون ذات أبعاد
ضخمة وكتيمة بسبب تراصها الكبير ومؤلفة من بللورات كبيرة واضحة
و ذات وزن حجمي كبير ومتانة عالية ومقاومة للصقيع ولا تمتص الماء ، مثل :
الغرانيت :

يطلق اسم الغرانيت من الناحية الجيولوجية على مجموعة من
الصخور ذات البللورات والحبيبات المتراصة وتراوح بين النعومة والخشونة ،
وتكون مساميتها وقابليتها لامتصاص الماء عادة منخفضة ، والغرانيت مقاوم
لعوامل التلف إلا إذا كان متصدعاً بشكل كبير أو ذا شقوق دقيقة أو كان على
شكل رقائقي ، ويتألف عادة من مجموعة من المواد هي الكوارتز المتبلر بنسبة
(٢٠-٤٠٪) والفلدسبار^(١) بنسبة (٤٠-٧٠٪) والميكا^(٢) بنسبة (٥-٢٠٪)
وتحل أحياناً محل الميكا بعض المواد العضوية ذات اللون الغامق ، وألوان
الغرانيت تتراوح بين الرصاصي والأحمر الرصاصي والسماعي الرصاصي ،
ويستخدم في البناء ويوجد في بعض أعمدة تدمر .

الحجر الأسواني (السينيت) :

يتألف من الفلدسبار ومادة معدنية غامقة اللون ، يشبه الغرانيت إلا أنه
أطرى منه وأقل مقاومة .

ب - صخور اندفاعية سطحية :

تشكلت هذه الصخور بعد خروج magma وتبردها على سطح الأرض
دون ضغط ، وقد تحوي بعض البللورات ، مثل :

(١) - الفلدسبار : هو سيليكات الألمنيوم $6SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot K_2O$ ، يتأثر بالعوامل الجوية
كالرطوبة وغاز الكربون .

(٢) - الميكا : هي مركبات معقدة ومتعددة للسيليكات المائية ، تدخل في تركيبها بعض الشوائب
مثل أوكسيد الماغنسيوم والحديد .

البازلت:

يتألف من الفلدسبار وبعض الميزاللات الحديدية والماغنزية^(١)، وهو عموماً قائم اللون، خفي التبهر، قاس ومتين وكتيم ولا يحوي صدوعاً إلا فيما ندر، وهو غير قابل للصقل، ويستخدم في البناء ورصف الطرقات.

جـ - صخور حطامية متفتتة:

تشكلت بشروط التبريد السريع للماغما وهي إما سائبة كالخفان والرماد البركاني أو مترابطة كالتوف البركاني.

الرماد البركاني:

يكون على شكل مسحوق بلون رصاصي أو أسود ويستعمل كمادة فعالة تضاف إلى المواد الرابطة.

الصخور الرسوبية:

تشكلت الصخور الرسوبية من ترسب المواد العالقة في الماء كيميائياً أو عضوياً أو ميكانيكياً.

١ - الصخور الرسوبية الكيميائية:

تشكلت نتيجة ترسب المواد الميزالية من المحاليل المائية وترابها والتصاقها معاً مثل:

الجبص:

يتألف من ميزال الجبص $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ، لونه أبيض ويتغير بحسب الشوائب، وينحل بسهولة في الماء.

الدولوميت:

يتألف من ميزال الدولوميت $\text{CaCO}_3 \cdot \text{Mg CO}_3$ وهو يشبه في خواصه الحجر الكلسي.

(١) - الميزاللات الحديدية والماغنزية: هي ذات تركيب كيميائي معقد وفي الغالب سليكات الماغنتيوم والحديد لونها أخضر غامق ورصاصي.

التوف الكلسي :

يتكون نتيجة ترسب كربونات الكالسيوم CaCO_3 وهو عالي المسامية فيستعمل للحصول على الكلس أو ذو مسامات دقيقة فيستعمل كأحجار بناء .

ب - الصخور الرسوبية العضوية :

نتجت هذه الصخور عن ترسب بقايا الكائنات النباتية والحيوانية وتراصها والتصاقها، مثل :

الصخور الرسوبية الكلسية :

تشكلت في قاع البحار وتتألف من مينرال الكالسيت (Ca CO_3) ، وهي عادة غير صافية فتحوي الكوارتز والميكا والكربون والطين وأملاح سيليكية أخرى، لونها أبيض أو أصفر أو رصاصي أو أحمر أو بني، وعلى العموم فإن جميع الصخور الكلسية حتى تلك ذات المسامية المنخفضة تحوي شقوقاً مجهرية وغير مقاومة للرطوبة مما يجعلها معرضة للتلف بتأثير الماء والغازات، ونظراً لسهولة تصنيفها وألوانها فإنها مفضلة في البناء .

الحوار :

يتألف من كربونات الكالسيوم CaCO_3 وقد يحوي شوائب غضارية، ويمكن أن يتفتت بشكل ناعم ولونه أبيض ويستعمل في إنتاج الكلس والمعاجين البيضاء .

ج - الصخور الرسوبية الميكانيكية :

نتجت بسبب تفكك الصخور الاندفاعية والرسوبية نتيجة الحث الفيزيائي وترسبها في مكان آخر والتصاقها بوجود مادة رابطة كالغضار وأكاسيد الحديد والكربونات، مثل :

(١) - الكالسيت : أحد أكثر الميزالات انتشاراً في القشرة الأرضية، ينحل قليلاً في الماء ويتفاعل مع الحموض، يتلفه الماء الجاف على غاز الكربون إذ يشكل كربونات الكالسيوم الحامضية $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ التي تنحل في الماء بشدة .

الرمل:

هو مزيج حبيبي مفكك لمختلف أنواع الصخور تتراوح أبعاد حباته بين ١٤ و ٥ مم وحتى ٥ مم.

البحص:

تتراوح حباته بين ٥ مم وحتى ٧٠ مم.

الحجر الرملي:

يتألف من حبات الرمل والكوارتز والفلدسبار المترابطة بالاسمنت الغضاري أو السيليكوني أو الكلسي أو الليمونيتي^(١)، وتتغير صفاته بتغير المادة الرابطة، فعند الرابطة السيليكونية يتميز بأنه، وعلى الرغم من مساميته، يشبه الكوارتزيت في قساوته وقوته ومقاومته للتلف، وعند الرابطة الليمونيتية يكون طرياً سهلاً التشغيل ويصلح للمناخ الجاف حيث يصبح قاسياً ومقاوماً للتلف الكيميائي، وعند الرابطة الكلسية يصبح معرضاً لنفس ما يتعرض له الحجر الكلسي من التلف الكيميائي، أما عند الرابطة الغضارية فيمتص الماء ويصبح هشاً قابلاً للكسر سواء بسبب تجمد الماء ضمنه أو بسبب ذوبان بعض الأملاح فيه وتشكل الحفر.

الصخور المتحولة:

تتكون نتيجة تحول الصخور الاندفاعية أو الرسوبية تحت تأثير الحرارة والضغط العاليين وأحياناً تحت تأثير العوامل الكيميائية، مثل:

الرخام:

تكون نتيجة لتبلر الصخور الكلسية والدولوميتية بدرجات حرارة وضغط عالين، بنيته الحبيبية بلورية ملتصقة بعضها ببعض بدون مواد رابطة، وهو كتيم وله متانة عالية، إلا أنه يتأثر بالغازات الكبريتية والرطوبة ويميل لونه إلى الأسود.

(١) - الليمونيت: أكسيد الحديد المائي.

الكوارتز :

يتكون من ثاني أكسيد السيليوم (SiO_2) المتبلر ، ويكون عادة متماسكاً بواسطة السيليكا ، وهو معزول تقريباً ضد الرطوبة وله مظهر ناعم جميل بعد صقله ومتجانس من حيث الحبيبات ، وهذا ما يجعله مرغوباً في أعمال التزيين ، وهو مقاوم للتلف إلا إذا صنع على شكل رقائق أو حصلت فيه بعض الصدوع ، عندها يصبح ضعيفاً ومعرضاً لتأثير الرطوبة ويقاوم الحموض عدا حمض فلور الماء .



الحجر

التدخل الترميمي

مراحل ترميم الحجر :

تمر عملية ترميم الحجر بعدد من المراحل تتفاوت بحسب درجة تلف الحجر ، وهذه المراحل هي : الفحص والتشخيص والتنظيف والمعالجة .

الفحص والتشخيص

بعد توثيق حالة الأثر تأتي الخطوة المهمة وهي الفحص العيني (بالعين) ، وهذا يظهر نوع الحجر ونوع التلف ، طالما نعلم أن لكل حجر تصرفه الخاص تجاه عوامل التلف ، لكن الفحص العيني وحده لا يكفي ، فلا بد من بعض التجارب لتحديد خواص الحجر الفيزيائية والكيميائية والمعدنية وتصنيفه بين الصخور وذلك لمعرفة تصرف الحجر تجاه عوامل التلف ومقارنته بنتائج سابقة لأحجار أخرى ، ويتم ذلك بأخذ عينات من الحجر ، ويتوقف نجاح التحليل على مدى صحة موقع أخذ العينات ، وفي أغلب الأحوال يكون الأثر في مراحل متعددة من التلف ، وذلك تبعاً لموقع كل حجر ومدى تعرضه لمياه المطر وعوامل الجو والتلوث ، ومن ناحية أخرى ، قد يكون تمييز حالة الحجر صعباً بسبب كونه مغطى بالقشور .

اختيار العينات :

لضمان صحة أخذ العينات يجب ملاحظة ما يلي :

١ - الأماكن الرئيسة في الأثر وتعرضها لمياه المطر .

٢ - الأماكن المتضررة بشكل مختلف، على نفس الارتفاع، وعلى ارتفاعات مختلفة.

- ٣ - تنوع تركيب الأحجار المختلفة ضمن نفس الموقع.
- يعتمد عدد العينات على الهدف من الدراسة وعلى بعض العوامل مثل الارتفاع والتعرض لمياه المطر... الخ، ويتم فحص العينات كما يلي:
- فحص شريحة تحت المجهر لدراسة توزيع طبقات الصخور.
 - التحليل المعدني باستعمال الأشعة السينية، وهي تسمح بدراسة الصلصال كونه مادة حساسة وسريعة التلف.
 - دراسة التركيب الكيميائي.
 - دراسة الخواص الفيزيائية كدرجة المسامية ودرجة تشرب الماء وتأثره بالغازات والماء ومقاومة الضغط والشد والمرونة والقص والديمومة.

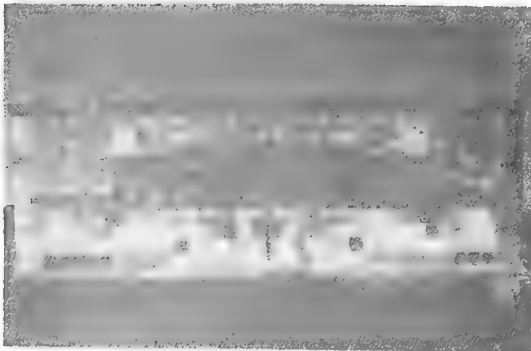
أشكال التلف وآلية حدوثه:

(راجع الباب الأول - الفصل الخامس)

قام المكتب الوطني للعينات في الولايات المتحدة الأميركية (NBS) بأجراء التجارب على جدار بارتفاع حوالي ٤م وطول حوالي ١٢م ويحوي ٢٤٠٠ عينة (الشكل ١٠٥ - ١٠٦) من أنواع الحجارة ومعرض لمختلف العوامل الجوية، كما قامت مراكز أخرى للأبحاث بأجراء دراسات مماثلة وتوصلت إلى مجموعة من النتائج منها:

- ١ - تؤثر الرطوبة عن طريق إذابة الروابط بين مكونات الحجر، فالماء أكثر المذيبات تأثيراً حتى بوجود أملاح صعبة الذوبان، والماء يؤثر عليها نتيجة طول فترة التأثير ويحل كمية كبيرة من كربونات الكالسيوم (العنصر الأساسي في الصخور الكربونية) بوجود ثاني أكسيد الكربون إذ يتحول إلى حمض الكربون المخفف ويحول كربونات الكالسيوم إلى كربونات كالسيوم حامضية ذات قابلية انحلال أكثر بمئة مرة من انحلال الكربونات العادية:





شكل (١٠٥) جدار العينات

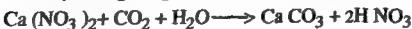


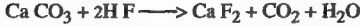
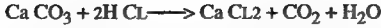
شكل (١٠٦) صورة مقربة للجدار تظهر العينات

وحال جفاف الحجر تعود الكربونات الحامضية إلى شكلها الأول وهذا ما يفسر ظهور الصواعد والنوازل في المغاور، لكن التحول ليس عكوساً تماماً، فإذا كان التحول الأول شيئاً كمياً فإن الثاني سميء كيفياً، إذ يتغير شكل الكربونات نتيجة التحول فتتغير كربونات الكالسيوم المتبلرة إلى كربونات عديمة التبلر، فيتغطى سطح الحجر ببقع بيضاء ويفقد الرخام شفافيته. ولما كان حمض الكربون خفيفاً يكون التحول بطيئاً ولذلك ينفذ داخل المسامات ويحل البنية الداخلية للحجر ويحولها إلى كربونات حامضية تهاجر باتجاه السطح وتترسب أثناء البخر فتتشكل قشرة سطحية كربونية عازلة باضعاف الروابط الداخلية للحجر وزيادة الروابط الخارجية مما يعني اضعاف مقاومة الحجر.

٢ - يؤدي المطر إلى تجمع المياه فوق الزخارف والكرانيش ان لم تكن محمية، وتنفذ المياه داخل الحجر فتحل كربونات الكالسيوم وتنقلها إلى السطح السفلي فيصبح أكثر عزلاً في حين يصبح السطح الأعلى أكثر مسامية، كما تقوم مياه الأمطار بغسل الواجهات بشكل مستمر فتذيب أي أملاح قابلة للذوبان تشكلت على السطح بفعل عملية البخر، فتكون التوضعات معدومة في المناطق المعرضة للغسل المستمر.

٣ - تشكل الغازات الناتجة عن الصناعة بالاتحاد مع الماء (مطر، ثلج، ضباب) محاليلاً للأحماض، والثلج والضباب عاملان خطيران إذ يتشكل الثلج طوال فترات طويلة من الشتاء ويتغذى بالملوثات الجوية بواسطة المطر، وعند ذوبانه ينقلها إلى الحجر، كما أن ذرات الضباب تشكل محاليلاً حمضية أكثر كثافة من المطر وكلما طالت فترة الضباب مع وجود كمية من الدخان، كلما زاد تأثيره على الحجر، ويشكل ثاني أكسيد الكبريت أحماض الكبريت والغازات النتريه غاز النيتريك وهي أحماض قوية تؤثر بشكل مدمر على الصخور الكلسية والرملية ذات الرابطة الكلسية.





توضع الكبريتات على سطح الحجر وهي أكبر من الكربونات بمقدار الضعف فتزداد سماكة الحجر وتشارك عناصر أخرى كالدخان والغبار في تشكيل هذه التوضعات فتغدو سوداء قاسية، وتنحل التترات والكلوريدات بفعل المطر، كما يحل حمض الكبريت كربونات الماغنسيوم والحديد الموجودين في الأحجار ويحولها إلى كبريتات، وباستثناء الفلوريد، تزداد قابلية ذوبان الأملاح الأخرى، فاذا حصل التفاعل بوجود كمية ضئيلة من الماء لا تكفي للذوبان الملح فإنه يكبر في الحجم ويضغط على الأجزاء المجاورة.

٤ - تتحرك الرطوبة الأرضية من الأرض وتصعد داخل الجدار بواسطة الخاصية الشعرية وتكون محملة بمجموعة من الأملاح وتبخّر المياه عن سطح الحجر فتتبلر الأملاح إما في المسامات السطحية أو على السطح، ويكون التركيز الأكبر للأملاح في أماكن البخر السريع، وهذا هو سبب تضرر الطبقات السطحية للحجر في الأماكن كثيرة السطوح (الشكل ٣٤) وعند زيادة كمية الماء تذوب الأملاح من جديد وتتسرب إلى الحجر وتتبلر مرة أخرى وهكذا يتوقف حجم التلف على عدد مرات البلل والجفاف، وفي حالة الأحجار الرطبة دوماً أو الجافة دوماً لا تؤثر الأملاح في الحجر لأن الظروف المحيطة ثابتة، لكن مثل هذه الظروف مستحيلة التحقيق بالنسبة للتراث الثقافي، كما أن الأملاح المتوضعة على السطح تمتص الرطوبة من الجو فتبقى رطبة لفترة طويلة خلال العام وهذا ضار إذ يسهل الماء تحلل الحجر بفعل الأحماض والجليد... الخ كما يكون لهذه الأملاح معاملاً حرارياً مختلفاً عن معامل الحجر مما يسبب تشققات للطبقات الداخلية للحجر.

٥ - يتضاءل تأثير الماء على الصخور الاندفاعية والرملية ذات الروابط السيليسية لقلة المواد القابلة للذوبان فيها كما أنه لا يتسرب إلى داخل الصخور الاندفاعية، وأكثر ما يتلف ضمن هذه الصخور هو مادة الفلدسبار، فبتأثير الماء ويوجد ثاني أكسيد الكربون تتحول هذه المادة إلى

كاولين . وهكذا تتلف الصخور الحاوية على نسب أكبر من الفلدسبار ، وإذا تساوت كمية الفلدسبار تتلف الصخور الحاوية على الميكا وتتحول إلى شكل صلباً مما يؤدي إلى تغير لون الحجر المحيط ، كما يصيب التلف أحجار الغرانيت ويؤدي إلى ما يعرف بظاهرة تحرشف الغرانيت ، إذ تفكك الحجرة إلى رقائق موازية للواجهة قرب منسوب الأرض وتكون قشوراً تتراوح سماكتها من ١-٣ سم ومن أسباب تكونها دورات الرطوبة والجفاف وتكون التزهرات ووزن المنشأة .

٦ - تتلف الترمبوليت (سيليكات الكالسيوم والمغنسيوم) في بعض أحجار الدولوميت . ويتحول إلى مسحوق ناعم ويترك حفراً في مكانه . (انظر الشكل ١٠٧) .



شكل (١٠٧)

٧ - يتأثر الحجر الرملي بالرطوبة ويختلف تصرفه تجاهها باختلاف نوع المادة الرابطة لذراته كما سبق شرحه (ص ١٥٩).

٨ - تتكثف الرطوبة المتشكلة من الهواء المشبع على الجدران الداخلية الباردة ومنها تتحرك إلى الجدران الدافئة الخارجية وتحل في طريقها المواد الرابطة من الحجارة والمونة.

٩ - تؤثر العوامل الميكانيكية على الأجزاء الضعيفة من الحجر فبالإضافة لتأثير الحت وتعاقب دورات الحرارة والبرودة وتأثير الجليد، يؤثر البرد باصطدامه بالأجزاء الضعيفة مما يؤدي إلى كسرها، وتؤثر الاهتزازات وحركة الآليات على توازن المبنى كما تؤثر قطع الحديد المغروزة في الحجر للتثبيت مثلاً إذ يغطي أثناء تلفه بمسحوق ذي حجم كبير يؤثر في بنية الحجر كتأثير الجليد ويسبب تصدع الحجر.

١٠ - تكمن الصعوبة الكبرى في تحديد مصادر الرطوبة التي تؤدي إلى تلف الحجر.

١١ - الحجر الذي بدأ بالتلف لن يتوقف بل سيتابع انهياره دون توقف ما لم تتخذ الإجراءات اللازمة.

* * *

المعالجة

تتضمن معالجة الأحجار تنظيفها وتقوية الأحجار المتضررة وحماية الأحجار السليمة من عوامل الخطر ولصق القطع الساقطة وتعويض القطع الناقصة حيثما لزم ذلك، لكن هذه العمليات تتعرض للنقد كونها يمكن أن تغير من طبيعة الحجر في الأثر.

١ - التقوية المؤقتة :

تستخدم في الأحوال التي يخشى فيها أن يؤدي التنظيف أو الاستعمال إلى فقد جزء من الحجر حيث تتم تقوية الحجر بشكل أولي ومؤقت ريثما تجري الدراسات اللازمة من أجل المعالجة.

٢ - التنظيف :

هو إزالة القشرة السطحية والغبار عن سطح الحجر، ولا يجوز أن يتم إلا إذا كانت الطبقة الداخلية للحجر سليمة أو بعد تقويتها إذا لم تكن كذلك، ويعتقد مناهضو فكرة إزالة القشرة أنها إزالة «لقشرة الزمن»، كما يعتقدون بأن الطرق المستعملة تؤثر على أصالة العنصر فكانها إزالة لجلد الحجر، كما أنها ستزيل معها جزءاً من الحجر مهما صغر هذا الجزء، وللحفاظ على العنصر يجب أن تكون طرق التنظيف حذرة وموثوقة، ويمكن تحديد الشروط اللازمة لازالة التوضعات:

أ - يجب أن تكون الازالة سريعة وسهلة دون المساس بطبقة الحجر الأساس.

ب - يجب ألا تؤثر المواد المستخدمة على خواص الحجر الميكانيكية لا في الوقت الحالي ولا في المستقبل.

ج - يجب أن تكون المواد المستعملة اقتصادية وغير ضارة.

تهدف هذه الشروط إلى إعادة مسامية الحجر وتمنع استخدام المواد القادرة على امتصاص الرطوبة الجوية دون القدرة على البخر مما يؤدي لاغراق الحجر في الرطوبة، كما يجب تجنب استخدام الأملاح القابلة للذوبان في الماء حتى لا تتبلر، وتنقسم طرق تنظيف الحجر إلى ميكانيكية وفيزيائية كيميائية وكيميائية أو خليط منها جميعاً.

الطرق الميكانيكية:

تتعدد الطرق الميكانيكية حسب نوع الحجر ومدى تلفه وكمية الأوساخ الموجودة عليه وبعضها خطر لا ينصح باستخدامه.

١ - التنظيف باستخدام الفرشي:

تختلف الفرشي باختلاف أنواعها، فمنها الطري ومنها القاسي، وقد درج على استخدام فرشي الفولاذ وهي عملية سهلة إلا أنها تزيل فقط الطبقات السطحية من الأوساخ دون أن تؤثر في التوضعات الكيميائية والفيزيائية، فهي متماسكة وأقسى من الحجر الذي تتوضع عليه سيما إذا كان الحجر ضعيفاً، وقد تكشط الفرشاة القاسية أجزاء الحجر المتضررة ولذلك لا يجوز استعمال الفرشي الفولاذية على النصب الأثرية وتفضل الفرشي المصنوعة من الشعر الخشن.

٢ - التنظيف باستخدام الرؤوس الدوارة:

هذا التنظيف قاسٍ ولا سيما على الأحجار الطرية، وقد جعل استخدام أقراص ورؤوس الكاربوراندיום^(١) هذه العملية أكثر فاعلية وتعتمد على كشط السطح الخارجي (وهو هنا الأوساخ)، إلا أنها تترك آثاراً على الحجر نفسه فلا ينصح باستخدامها إلا في الحالة التي يكون فيها سطح الحجر تالفاً إلى حد كبير وعندها تعتمد على إزالة طبقة من الحجر ثم تصنيع الطبقة الموجودة أسفلها من جديد بشكل مماثل لها، وتستخدم لواجهات المباني غير المشغولة ولا تستخدم على التماثيل أو العناصر المعمارية المشغولة، لأنها بهذه الطريقة تفقد أصالتها وتصبح مجرد نسخة، ويعتقد الخبراء أن إزالة الطبقة

(١) - الكاربوراندיום: مركب شديد الصلابة يستخدم في الصقل والكشط.

السطحية يظهر الداخلية الحساسية ويعرضها للتلف، ويبدأ العمل بهذه الطريقة على الحجر دون المساس بحواف الملاط لأنه يقوي تماسك حواف الحجر، ثم يزال الملاط القديم بعد إعادة تصنيع الحجر ويستعاض عنه بملاط جديد، حيث يزال حتى عمق ٢-٣ سم، ثم تنظف القواصل لازالة الطبقة المتضررة الضعيفة ثم يعطى الشكل المناسب، ويجري الجزء الأول بشكل جاف أما الثاني فباستخدام الماء، ويجب أن يتمتع العامل بمهارة فائقة، كما أنها آخر طريقة يتم اللجوء اليها بعد فشل جميع الطرق الأخرى وذلك عندما يكون الحجر تالفاً بصورة كبيرة ومغطى ببقع الزيت أو الشحم أو الطلاء غير القابلة للإزالة.

٣ - استخدام ضاغطات الرمل :

سببت هذه الطريقة الكثير من الأضرار في العقدين الماضيين، فبسبب كونها تتمتع بالسرعة والفاعلية وانخفاض الكلفة وتزيل بسهولة أقسى المركبات، تشجع الناس على استعمالها سواء على الحجر الرملي أو الكلسي أو الأجر أو حتى اللين والجص، ولكنها تزيل بالاضافة للتوضعات أجزاء من الطبقة المتضررة من الحجر فلا تستخدم إلا في حالات استثنائية على أن يتم تحديد شكل الضاغطة ونوعها وقياسها والضغط المسموح به (من ١-١٠ ضغط جوي) ونوع الرمل المستخدم وتدرج حباته وشكلها والمسافة بين الفتحة والجدار، كما يجب وضعها تحت الاشراف وتحديد المدة الزمنية حتى يمكن تجنب الاسراع بها، ويجب تغطية السقائل المستخدمة لحماية الجمهور من الذرات المتطايرة وعلى العمال وضع الكمامات اللازمة، ويبدأ العمل على مساحات صغيرة ويبد خبيراء.

تستخدم هذه الطريقة لتنظيف الحجر الرملي وفي بعض الأحيان الحجر الكلسي الصلب وعلى الواجهات الملساء المجردة من العناصر المعمارية المشغولة فقط، ويجب أن يتم غسل الواجهة بالماء النظيف بعد استخدام الضاغطات لازالة الغبار المتراكم عليها.

٤ - استخدام التسخين :

يمكن نظرياً إزالة الجبس بتسخينه حتى درجة عالية وعندها تنحل بلوراته وتحول إلى بودرة تزول بالفرشاة، وفي المتاحف، يستخدم جهاز اللحام للتسخين إلا أن هذه الطريقة قليلة الفاعلية صعبة التنفيذ .

٥ - استخدام عجائن التنظيف :

تتم هذه العملية باستخدام مركبات ذات قدرة لاصقة عالية على التوضعات أكبر من قوة التصاق التوضعات بالحجر نفسه، ويعتبر الغراء الحيواني من أكثر هذه المركبات فاعلية كما أنه أكثرها خطورة، فالطبقة التي يصنعها شديدة القساوة ذات قدرة التصاق عالية، لذلك لا يوصى باستخدامها على النصب الأثرية، وتستخدم مخابر الترميم نشا البطاطا لتنظيف الرخام بإذابته في الماء وغليه لانتاج الصمغ ويعد أن يبرد يفرد على الأثر، فإذا كانت المادة خفيفة وغير لزجة فانها تفرد على ٣-٥ طبقات وترك كل طبقة لتجف، أما إذا كانت سميكة ولزجة فانها تفرد على طبقة واحدة، وبعد جفافها تماماً تتم إزالتها بالكشط تحت الماء الساخن فتأخذ معها جميع التوضعات غير الدهنية، وإذا استعملت هذه الطريقة بشكل جيد فانها تعطي نتائج فعالة، كما يجب أن تستخدم بحذر في حالة القطع المتضررة حتى لا تزال أجزاء رقيقة من الحجر .

من المواد المستخدمة لتنظيف الرخام مادة سليكات الماغنسيوم (التالك) والماء، حيث تمد طبقة رقيقة من هذه العجينة وتترك لتجف ثم تنظف فتزول التوضعات السطحية دون إيذاء طبقة الحجر .

الطرق الفيزيائية الكيميائية :

تعتمد هذه الطريقة على إزالة التوضعات باستخدام المركبات الكيميائية التي تعمل عن طريق التمدد أو الحل أو التغير الكيميائي عن طريق التأثير الحاصل بين المركبات المستخدمة والتوضعات أو الحجر نفسه، ويعتمد تأثيرها على التركيب الكيميائي للتوضعات وبنيتها وسماعتها وخواص الحجر الذي تغطيه، ولما كان وجود توضعات صافية شبه مستحيل فإن آلية

عمل هذه المركبات تعتمد على التمدد أكثر من الانحلال إذ تشكل نظاماً مسامياً شعرياً يمتص المحاليل فتضعف الروابط بين الجزيئات .

١ - استخدام المذيبات العضوية :

تشكل التوضعات السوداء على الحجر غالباً من جزيئات تنتج عن الاحتراق غير الكامل للوقود السائل أو الصلب ويستخدم لازالتها المذيبات العضوية كالبنزين والتولوين والكسالين وروح الكربون أو تيترا كلورور الكربون ، وهي تذيب أيضاً البيتومين ، وتعتمد فاعلية تأثيرها على كمية المركبات الموجودة في التوضعات ، فإذا كانت كميتها كبيرة فإنها تزال أما إذا كانت قليلة فإن المذيبات العضوية لا تؤثر فيها ، وفي كثير من الأحيان تحتوي التوضعات على الهباب وهو لا يذوب في المركبات العضوية ولما كان الهباب ذا شحنات كهربية بسيطة فإن استخدام مذيبات مشحونة كهربياً يمكن أن يحل المشكلة نظرياً ، لكن الهباب لا يزول بهذه المذيبات ، وفي حالة الأحجار المؤلفة من كربونات الكالسيوم تتعقد المشكلة فالتوضعات تتألف من كبريتات وكربونات الكالسيوم ومركبات غير عضوية أخرى تصمد تماماً أمام المذيبات العضوية .

٢ - استخدام الماء :

تتغلى بعض أجزاء النصب الحجرية الأثرية بالتوضعات في حين تبقى أجزاء أخرى نظيفة بسبب الغسيل المستمر لمياه المطر ، وقد عُرِفَت الخواص المنظفة للماء منذ زمن طويل حيث كانت التماثيل الرخامية تغسل كل عام ، واليوم ، نادراً ما يستخدم الماء لوقاية الحجر أو لازالة التوضعات ، وتساعد عملية الغسل بالماء على منع تشكل التوضعات ويجب أن تطبق كل سنة في الربيع حيث يتم ترطيب الأثر باستخدام فرشاة ثم يفرك ، وهذه العملية لا تسمح بإزالة التوضعات أو القشور السطحية الموجودة حيث لا تنفع لا المياه الساخنة ولا أي اضافة للماء ، فالتوضعات الحاوية على الهباب أو نواتج الاحتراق غير الكامل تقاوم الماء ، أما التوضعات الجصية قليلة المسام الحاوية

على مواد أخرى (بهايب، بيتومين، مركبات دهنية) فانها تصعب دخول الماء وتحد من عملية الانحلال، ولا نحصل على نتائج فعالة إلا على الأحجار الكلسية وذلك باخضاع التوضعات عليها للتأثير المطول للماء، وهذه العملية لا تناسب أنواع أخرى من الحجارة، وفي كاتدرائية في المملكة المتحدة تم غسيل أحد الجدران الأثرية الحجرية عن طريق رذاذ خفيف ناتج عن مجموعة قاذفات مثبتة على انبوب متصل بمصدر مائي، ويمكن للانبوب أن يتحرك صعوداً ونزولاً، ويكون الضغط فيه ٥ كغ/سم^٢، وتكمن المشكلة في التحكم بقوة الضغط عند مخرج القاذفات لضمان نجاح العملية، وينساب الماء طوال اليوم ويتم إيقافه في الليل، وبعد يومين أو ثلاثة يمكن عندها وبسهولة إزالة التوضعات السوداء بمساعدة فرشاة من الشعر الخشن (شعر الخنزير)، ولم يلاحظ أي تسرب للماء داخل الجدار، وقد تم تثبيت القاذفات بحيث يسقط الماء سقوطاً، كما تم تجميع الماء بواسطة سيالات وضعت تحت بلاط الكاتدرائية.

توجد طرق كثيرة مشابهة لتنظيف الأحجار النحيتة لكن المبدأ الأساس واحد، وفي جميع الأحوال يجب تطبيق مجموعة من الشروط:

١ - سد جميع الشروخ والثقوب في الملاط لمنع دخول الماء إلى داخل المبنى.

٢ - التحكم بكمية الماء الخارجية بالتحكم بقطر الفتحات وسرعة الماء والضغط الخارج منه واستخدام ساعة ميزات.

٣ - اختيار مدة الترتيب على حسب خواص الحجر والتوضعات وسماكتها، ويمكن أن تستمر من عدة ساعات حتى عدة أيام.

٤ - عدم توجيه الماء من الرشاش بشكل مباشر إلى السطح بل اسقاط الماء عليه.

٥ - تجنب خطر الصقيع عن طريق الامتناع عن التنظيف في الأشهر التي يحصل فيها الصقيع.

ينفع التنظيف بضغوطات الماء على الأحجار الكلسية أو الأحجار
الانطفائية أو الأحجار قليلة المسامية، وتقاوم التوضعات على الأحجار
الرملية التأثير المطول للماء، إذ تعتمد إزالة التوضعات عن الأحجار الكلسية
والرملية ذات الرابطة الكلسية على ترطيب التوضعات وكذلك الحجر نفسه
وهذا يعني أن الماء لا يؤثر إلا على التوضعات الموجودة على الأحجار مكنة
الترطيب أو قابلة الذوبان إلى حد ما لأنه يتغلغل في المسام ويحل كمية قليلة
من كربونات الكالسيوم فيضعف الرابطة بين الحجر والتوضعات، كما يجب
أن تصاحب هذه العملية عملية ميكانيكية كالتنظيف بالفرشاة، وتعتبر عملية
الغسل بالماء دورياً عملية وقائية تمنع تشكل القشور وتلف الطبقة التي تحتها،
كما تخفف من استعمال الفرشاة وهي من أبسط العمليات وأكثرها فاعلية،
لكن يجب عدم استخدامها على الأحجار الكلسية السيليسية ذات المسامات
الواسعة أو الرملية ذات الرابطة الغضارية.

٣ - استخدام بخار الماء :

تزول التوضعات على الأحجار الكلسية والأوساخ على الأحجار
الأخرى بشكل أسرع باستخدام بخار الماء، وغالباً ما تستخدم هذه الطريقة
لتنظيف التفاصيل المعمارية الدقيقة والتماثيل بتطبيق سيل من بخار الماء
بضغط ٢ ضغط جوي، فتبتل التوضعات وتزول أحياناً باستخدام الفراشي،
لكن الأجزاء الضعيفة من الحجر تسقط مع التوضعات لذلك لا بد من تقويتها
قبل التنظيف، وإذا كانت التوضعات سميكة كان لا بد من استخدام
الفرشاة، ويتم التنظيف بشكل أفقي، كما يجب ترطيب الأجزاء شديدة
الأوساخ بشكل جيد ثم فركها بواسطة فرشاة، ويجب أن يرتدي العمال
لباساً واقياً وقفازات ونظارات وأحذية عالية الساق من الكاوتشوك على أن
تم العملية في الصيف تحت الشمس ويكون الجهاز المستخدم عبارة عن
خزان مركب على عجلات يمكن أن يتحرك فوق سقالة أو يبقى على الأرض
إذا كان كبيراً، ويتم سحب البخار بواسطة أنابيب معزولة، وتعتمد سرعة
التنظيف بالبخار على خواص الحجر، وهو غير ضار برأي أغلبية

الاختصاصين لأن درجة التسخين بالبخار لا تزيد عن درجة التسخين بشمس شديدة، ويعتقد البعض بأنه يمكن أن يسبب تمدداً في طبقات الحجر وقد يضره .

٤ - استخدام المحاليل ذات الأساس المائي :

يمكن زيادة فاعلية الماء باضافة بعض المركبات العضوية وغير العضوية كالصابون المستعمل منذ زمن بعيد والمنظفات السائلة المستعملة منذ عهد قريب ، فهذه المركبات تخفف التوتر السطحي للماء وتسهل عملية دخوله في المسامات الدقيقة كما تضعف الرابطة بين الذرات المشكلة للتوضعات وبين التوضعات والحجر نفسه مما يسهل إزالتها، وتتبع هذه العملية عملية تنظيف بالفرشاة، لكن استعمال هذه المركبات يؤثر على الخواص الميكانيكية للحجر .

اجرى سوجانوف التشيكي تجارب على هذه المنظفات معتمداً على نظرية التجاذب الكهربائي فتبين أن ذرات الحجر الرملي المبتلة تحمل شحنة سالبة في حين تحمل التوضعات شحنة موجبة، وهذا ما يفسر الالتصاق الكبير بينهما، وهكذا ظهرت نظرية الإزالة بواسطة مركب تكون شحنته معاكسة لشحنة التوضعات فتلتصق بها مما يضعف ارتباط هذه التوضعات بالحجر أو استخدام مركب شحنته معاكسة لشحنة الحجر فيعادل شحنته فتضعف التصاق التوضعات، وقد تم تجريب العديد من هذه المواد فتبين أن بعض الصوابين السالبة والموجبة تعطي نتائج جيدة في حين لا تؤثر الصوابين المتعادلة على إزالة التوضعات، وقد حصل الباحث المذكور على نتائج ممتازة باستخدام ميثا فوسفات الصوديوم وثلاثي ايثانولامين وكلوريد الماغنسيوم، كما حصل على نتائج جيدة جداً باستخدام هيدروكسيد الصوديوم وكلوريد الكالسيوم، ونتائج ضعيفة باستخدام كربونات الصوديوم وكلوريد الباريوم، ولم يحصل على أي نتائج باستخدام ميثيل سيليكون الصوديوم وفلوريد الصوديوم، وتظهر هذه النتائج أن تخفيض التوتر السطحي للماء لا يكفي لاضعاف ترابط ذرات الهباب على سطح الحجر، كما أن بعضها، رغم فاعليته، يضر بالحجر، فسداسي ميثا فوسفات الصوديوم يؤثر بشدة على ذرات الحجر الرملي والكلسي، ورغم الغسيل المستمر بالماء فإن التزهرات

تظهر على الأجزاء المنظفة وكذلك هيدروكسيد و كربونات الصوديوم ، كما أن عدم إزالة ذرات المنظف المستخدم من داخل مسامات الحجر يزيد من قابلية امتصاص الماء كما أنها قد تتبلر داخل المسامات .

طبق الباحث شقاتال النمساوي مستحضراً لإزالة التوضعات السوداء على شكل عجينة تحوي مركباً مذيئاً للتوضعات وبودرة حشو ومركباً شبه غروي ، ويضاف الماء حتى تصبح على شكل لزج وتتحوّل بعد استعمالها إلى شكل طبقة مرنة تزول مع التوضعات ، وتسمح هذه الطريقة بتطبيق الطريقتين الميكانيكية والفيزيائية الكيميائية ، فحال تطبيق العجينة يحل المركب الحال التوضعات بشكل جزئي ويتلفها وخلال عملية جفاف العجينة تتحوّل إلى طبقة بلاستيكية ، ويسبب تقلص حجم العجينة اضعافاً لترابط التوضعات مع السطح ، وتلتصق هذه التوضعات بالعجينة أكثر من التصاقها بالسطح ، وعند إزالة العجينة تزول معها ، وهكذا يقوم كل مركب بدور محدد حيث يحل المركب الحال التوضعات ويجمع مركب الحشو الأملاح القابلة للتبلر ويلصق المركب الغروي التوضعات ويأخذها معه ، وهكذا يمكن إزالة التوضعات بدون استخدام الفراشي أو الأدوات الحادة ، ولكن يجب تجريب العجينة على عينة قبل الاستعمال للتأكد من عدم اتلافها للحجر ، كما يجب تجنب الاستعمال المطول حتى لا يخرق المركب الحال التوضعات ويؤدي الحجر ، وتعطي كربونات الأمونيوم نتائج جيدة لازالة التوضعات الجصية فيحولها إلى كربونات كالسيوم ، ومن الكمادات المستخدمة استخدام الكلس أو بودرة الطباشير مع كلوريد الأمونيوم لازالة صدأ النحاس ، والكلس مع سيترات (ليمونات) الصوديوم لازالة صدأ الحديد ، أما الرخام فغالبية بقعه تتخلل مساماته وتنفذ داخله وتزال كما يلي :

- إزالة البقع الخضراء أو الداكنة الناتجة عن النحاس والبرونز :

يحضر خليط جاف من جزء واحد من كلوريد الأمونيوم مع ٤ أجزاء من مسحوق التلك ثم يضاف سائل النشادر المخفف بالماء ليصير عجينة تستعمل ككمادات فوق البقع .

- ازالة بقع الحديد :

يحضر خليط من جزء واحد من سترات الصوديوم وستة أجزاء من الماء، ثم يضاف له حجم مساوٍ من الجلوسرين ثم يضاف الاسبيداج، وتستعمل العجينة ككمادات وتترك لعدة أيام.

- ازالة بقع الزيت :

يخلط الاسيتون وخلات الأمايل بنسبة ١ : ١ وتدهن بقع الزيت بقطعة قماش قطنية مبللة بهذا الخليط وتوضع فوقها وتغطى بقطعة نايلون لمنع التبخر مع بل قطعة القماش من وقت لآخر.

- ازالة بقع الدهن :

يحضر خليط من الماء وتراب الفولار (وهو طينة غنية بالمغنيسيا) ويوضع على سطح الحجر ويترك لعدة أيام ثم يزال بالغسل.

٥ - استخدام الأحماض :

استعملت الأحماض غير العضوية منذ زمن طويل لتنظيف الواجهات الحجرية وكلما كان الحمض أقوى كانت العملية أسرع وأكثر فاعلية، لكن التوضعات الجصية صعبة الانحلال وأما الهباب والمركبات الأخرى فلا تنحل أبداً، وتؤثر الأحماض على الحجر الكلسي والرمل ذي الرابطة الكلسية، ويتعرض الأثر لأضرار كثيرة حيث يتفاعل الحمض مع كربونات الكالسيوم ويشكل أملاحاً سريعة الذوبان فيؤثر على متانة الحجر، وقد لوحظ أن حمض الهيدروفلوريك قد يكون أقلها ضرراً إذ لا تتشكل مثل هذه الأملاح، ويستعمل هذا الحمض بشكل واسع في المملكة المتحدة وقد أعطى نتائج جيدة دون أضرار جانبية، وتنصح مجموعة كبيرة من المخابر باستعماله في التنظيف وأحياناً في التقوية، وقد أكدت دراسات عام ١٩٦٠ التي تمت في معهد الحفاظ على التراث الثقافي في جامعة تورن ببولونيا أن هذا الحمض هو المركب الوحيد الصالح للاستعمال على النصب الحجرية ويتلخص تأثير حمض الهيدروفلوريك في شكلين :

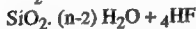
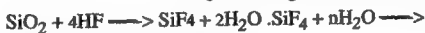
آ - يتفاعل مع مركبات الكالسيوم المكونة للحجر (كربونات الكالسيوم) أو التوضعات (الجبس) مشكلاً فلوريد الكالسيوم غير القابل للذوبان في الماء ، ذا العمر الطويل والمقاومة العالية .

ب - يحل السيليسيا مشكلاً فلوريد السيلسيوم وهو مركب طيار إلا أنه يتحلل في المركبات ذات الأساس المائي مشكلاً أوكسيد السيلسيوم الميه .

تضعف هاتان العمليتان ترابط التوضعات مع الحجر وتسهلان إزالتها ، ورغم ذلك لم يتم استعمال هذا الحمض على النصب الأثرية لأن الفكرة العامة بأن هذه الحموض مضرّة قد تغلبت على النتائج الايجابية التي أظهرتها بحوث معهد تورون ، وقد قام هذا المعهد بتجهيز عينات من الحجر الرملي السيليسي والغضاري والكلسي وعينات من الحجر الكلسي الطري بأبعاد ١٥×١٠×٥ سم واستخدم حمض الهيدروفلوريك عليها لمدة ٢٠ دقيقة بتركيزات مختلفة ثم غسلت العينات بالماء الجاري وجففت ثم كسرت فتيّن أنه كلما زاد تركيز الحمض كلما زادت مقاومة الحجر الرملي الغضاري (درجة التركيز ١٥-١٢٪) والرملي الكلسي (٣٧٥-٠،٣٪) أما درجة التركيز (١٥-٦٪) فتزيد مقاومة الرملي السيليسي إلا أن مقاومته تنقص فجأة عند زيادة التركيز حتى ١٢٪ ، ويمكن تفسير هذه الظاهرة بأن الحمض عالي التركيز يتلف الحجر الرملي يحله للرابطة السيليسية تماماً في بعض أجزاء الحجر (لا سيما في الحواف) ، ويتحلل تترافلوريد السيلسيوم الناتج عن الحمض بالماء ويتجمع على حبيبات الرمل على شكل جيل السيليس المحلماً ولكنه يكون طرياً جداً في المرحلة الأولى ، ولا يكفي لربط حبيبات الرمل وهذا يضعف الروابط ، وفي مرحلة متقدمة أثناء الجفاف يتزع الماء من الجيل ، وعندها لا يملك القدرة على ربط الحبيبات أو تجميعها وعندها تصبح المقاومة أقل ، أما المحاليل الحمضية ذات التركيز الأقل فإنها تحل ببط وبشكل أقل الروابط السيليسية ولذلك لا تتلف الحجر وتجمعها على الحجر الذي لم يفقد شيئاً من بنيته ، يساعد الجيل على زيادة المقاومة ، والشيء نفسه يحصل في الحجر الرملي الغضاري ، أما بالنسبة للحجر الرملي الكلسي فان جيل

السيليسي يتوضع على حبيبات الحجر، ويعكس الرمل تزداد مقاومته لأن فلوريد الكالسيوم لا يشكل إلا طبقة سطحية رقيقة حتى في أكثر الروابط الكلسية مساماً لأن أيونات الفلوريد ترتبط بجزئيات الكالسييت السطحية وتمتلىء المسامات بالماء فتمنع دخول الحمض إلى الداخل ولا يكون دخوله إلا بالانتشار الذي يحصل مع الزمن، وهكذا تترايط أيونات الفلوريد مع جزئيات كربونات الكالسيوم الموجودة في طريقها ولا تتحول الكربونات إلى فلوريد في داخل الحجر إلا بأشباعه وجفافه عدة مرات، وقد لوحظ في التجارب بأن تحول الكالسييت إلى فلوريد يخفف مقاومة الحجر.

يعمل زمن تأثير الحمض نفس عمل زيادة تركيزه إذ يؤثر على خواص الحجر ولا سيما في حالة الحجر الرملي السيليسي، فقد تم تطبيق نفس التجربة ولكن بتركيز الحمض ٣٪ على فترات زمنية متصاعدة فأظهرت النتائج وجود حد معين تصل فيه المقاومة إلى حدها الأعلى فإذا تجاوزت المدة هذا الحد فإن الزيادة في نسبة المقاومة تتوقف، وفي حالة الرملي السيليسي تنخفض المقاومة، وتفسير هذه الحالة مشابه للتفسير في الحالة السابقة، ويجب أن نلاحظ أن تأثير الحمض على الرملي السيليسي والغضاري يختلف عن تأثيره على الأحجار الحاوية على كربونات الكالسيوم، ففي الحالة الأولى يعطي الحمض تترافلوريد السيليسيوم الذي يتحلل ويعطي جيل السيليكا ويحرر حمض الهيدروفلوريك.



ويعود الحمض للتأثير على السيليس ولا يتوقف بسبب نفاذ الحمض بل بسبب زواله بالغسل أو بالجفاف، أما تطبيق الحمض على الحجر الحاوي لكربونات الكالسيوم لأكثر من ٤٠ دقيقة فإنه يضعف الخواص الميكانيكية للحجر بسبب تشكل كمية مضاعفة من فلوريد الكالسيوم بالإضافة لجيل السيليكا، كما يؤثر الحمض بشكل مختلف على التوضعات فإذا كان الحجر غير حاوٍ على مركبات الكربونات فإنه يؤثر على مركبات السيليس في التوضعات وفي الحجر نفسه فيضعف الترابط بين التوضعات والحجر ويصبح

أمر إزالتها سهلاً، أما في حالة الحجر ذي الروابط الكلسية وتوضعاته تحوي جبس وكربونات كالسيوم، فتتحول مركبات التوضعات والحجر نفسه إلى فلوريد وعندها فإن ترطيبها يسهل إزالتها.

تم تطبيق التجارب السابقة على العديد من النصب الأثرية المغطاة بالتوضعات فأمكن إزالتها بدون اتلاف خواص الحجر ولا طبقة التعتيق الظاهرة عليه وذلك بترطيب الحجر باستخدام فرشاة مغموسة في محلول بتركيز ٢-٦٪ من هذا الحمض وبعد ٥ - ٢٠ دقيقة يغسل الحجر بشكل جيد بالماء ويفرش بفرشاة وتعاد العملية حتى تزول التوضعات كلها، وإذا تم احترام المعطيات السابقة بخصوص نوع الحجر والتركيز ومدة التطبيق يمكن استخدام هذا الحمض على أي نصب أثري حجري متسخ، وأحسن النتائج تكون على الحجر الرملي، ولا يعطي نتائج جيدة على الحجر الكلسي المغطى بالجبس حيث يجب استعمال مركبات أخرى ككربونات الأمونيوم، وقد أوصى اتحاد رجال محاجر الحجر الكلسي الهندي باستعمال حمض الاوكساليك لازالة آثار الصدأ أو الدخان أو الزيت أو البقع الأخرى التي لم يمس على وجودها أكثر من عام ولم تحف داخل الحجر باستخدام الطريقة التالية :

- يغسل السطح بمحلول مكون من رطلين^(١) من حمض الاوكساليك مع غالون^(٢) ماء واحد.
- يترك الخليط حتى يتشرب منه الحجر .
- يتم عمل عجينة مكونة من ثلاثة أرطال من كلوريد الكالسيوم وغالون من الماء الساخن .
- يطلى السطح بطبقة رقيقة من هذا المعجون (حوالي ١,٥ سم) ويترك حوالي يوم كامل .
- يزال بالغسيل بالماء الساخن حتى يتل السطح تماماً .

(١) - ارطل = ٠,٤٥ كغ = ٤٥٠ غ .

(٢) - اغالون = ٤,٥ لتر .

- يكرر الغسل عدة مرات .

- إذا لم تختف البقع بأكملها ، تعاد الطريقة مرة أخرى .

يجب استعمال الأحماض أو أي مركب كيميائي آخر بحذر شديد لأنها سامة وحارقة ، لذلك وجب على العمال ارتداء ثياب من الكاوتشوك وأحذية عالية الساق وقفازات ونظارات على أن تتم العملية في الهواء الطلق وخارج موقع العمل ، كما يجب تعلم مبادئ الاسعافات الأولية ويجب تجريب المادة على عينة أولاً بحيث يكون التلامس أقل ما يمكن ، وإذا لامس حمض الهيدروفلوريك الجلد يجب غسله بالماء بشدة واستعمال كريم من مزيج من الغليسرين وأوكسيد الماغنسيوم .

ازالة التوضعات الزيتية :

يوجد العديد من النصب الحجرية مازال مغطى بالرسوم الزيتية ، وهي تسيء إلى شكل النصب وتساهم باتلافه ويجب ازالتها ، وتكون آلية التلف على الشكل التالي : في المرحلة الأولى وبعد دخول الزيت في مسام الحجر وتشكيل طبقة على السطح ، يجف الزيت ويشكل طبقة عازلة تمنع دخول الماء من وإلى الحجر ، فإذا كان الحجر جافاً بشكل كامل أو جزئي قبل الإكساء في حين كانت الأجزاء الأخرى معزولة عن الماء أمكن إيقاف عملية التلف ، ولكن إذا كان الماء قادراً على الدخول رغم وجود الاكساء بسبب نقص العزل الأفقي مثلاً ، عندها تحبس الرطوبة تحت طبقة الاكساء وتسبب التلف ، وتظهر المرحلة الثانية عندما يبدأ الاكساء الزيتي بالتلف فتظهر المسام والشقوق الصغيرة عندها يمكن لبخار الماء أن يتسرب إلى داخل الحجر حيث يتكثف ولا يتمكن من التبخر مرة أخرى بسبب وجود الاكساء ، وفي الطقس الجاف لا تشكل هذه المرحلة أي خطر ولكن في الظروف الجوية المتغيرة يمكن أن يسبب ذلك خطراً كبيراً لأن كمية الماء تحت طبقة الاكساء تزداد عن كميتها في المرحلة الأولى ، أما في المرحلة الثالثة عندما يتقاوم العهد بالاكساء فيزداد التلف إذ يتشقق الاكساء ويتشوه على شكل انتفاخات ويتقشر ويصبح غير عازل ، مما يسهل دخول الماء إلى الحجر . ويؤدي إلى تلف الحجر تحت طبقة

الرسم، وتكون هذه العمليات عادة بطيئة جداً ولا تظهر أشكال التلف إلا بعد مضي عشرات السنين سيما إذا كان الجدار مغطى بعدة طبقات من الرسوم. وبمقارنة هذه الظواهر بتشكل التوضعات على الأحجار بتأثير العوامل الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية، نكتشف تشابهاً كبيراً بين حالتي التلف، ففي الحالتين تتشكل طبقة عازلة وقشور داخلية وخارجية، ولما لم يكن من الممكن إزالة التوضعات الطبيعية الداخلية إلا أنه يمكن إزالة الأكساء الزيتي من المسامات. ورغم كونه غير قابل للانحلال في الماء وفي بعض المركبات العضوية إلا أنه كمركب دهني يمكن تصيبته وتحويله إلى حالة تسهل إذابتها بالماء.

إزالة التوضعات الزيتية باستخدام المذيبات العضوية :

تشكل الأكساعات الزيتية مركباً ترتبط جزيئاته بعضها ببعض لتشكيل نظاماً هيكلياً فراغياً، وبالإضافة للروابط الكيميائية توجد بعض الروابط بين الجزيئات الدقيقة مما يزيد الترابط في النظام كله، ولما كان مستحيلاً تحطيم الرابطة الذرية بين الجزيئات إلا أنه من الممكن إزالة الروابط الكهربائية باستخدام مذيبات مماثلة حيث ترتبط جزيئات المذيب، بفضل الرابطة البينجزيئية، مع المجموعات النشطة مما يضعف قوى التجاذب المتبادلة بين الجزيئات الدقيقة، وهكذا يتغلغل المذيب بينها ويحطم النظام، وحتى يحصل الانفصال يجب أن تكون قوى التجاذب بين جزيئات المذيب وجزيئات النظام أقوى من قوى التجاذب بين جزيئات النظام بعضها مع بعض، وحتى في الأكساعات القديمة تكون المجموعات النشطة كافية للوصول إلى حالة التجاذب المطلوبة ولا تذوب الأكساعات بل تجبازاتها ميكانيكياً، وهذا يبقّي المسامات السطحية للحجر مغلقة لذلك لا تصلح المذيبات إلا لإزالة الأكساعات عن الأسطح غير المسامية وتستخدم مجموعة من المذيبات على شكل عجينة البراقين وتعطي نتائج جيدة، ويمكن استخدام عجينة مكونة من:

١٠٠ غ من البراقين، ٢٠٠ غ من التولوين، ٤٠٠ غ من كلوريد الإيثيلين

يذاب البرافين أولاً ثم يضاف التولوين ثم كلوريد الايثيلين بعيداً عن النار مع الخلط، وأثناء عملية التبريد لا تتوقف عملية الخلط فنحصل على عجينة بارافينية غير جامدة، وباستخدام فرشاة تفرد على سطح الاكساء وتترك حتى تعطي درجة التروطيب المناسبة ويمكن أن يستمر تأثيرها من عشر دقائق وحتى عدة ساعات على حسب نوع الزيت المستعمل في الاكساء وسماكتها وكمية العجينة ودرجة الحرارة المناسبة للمذيب، ويتم التأكد من فاعلية العجينة بين الفترة والأخرى، وعند اتمام عملها ترفع باستخدام أداة حادة، ويمكن للعجينة أن تزال بشكل أسهل عند الجفاف الجزئي، وإذا كان الاكساء على شكل عدة طبقات يمكن تكرار العملية وبعد إزالة الاكساء يغسل الجدار بالمذيب فقط، وفيما يلي محتويات عجيتين أخريين لهما ذات الفاعلية وتحضران بنفس الطريقة السابقة ولكن، وبعد ذوبان المكونات، يضاف الأمونياك لتصين الشمع جزئياً وخلط الكل ثم تضاف باقي المكونات.

العجينة (أ)	العجينة (ب)
شمع	٢٠ غ
بارافين	١٠٠ غ
امونياك (٢٥٪)	٨٠ مل
اسيتون	١٠٠ مل
وايت سبريت	٥٠ مل
كلوريد الايثيلين	١٥٠ مل
ثلاثي كلورو الايثيلين	-
	٥٠٠ غ

إزالة التوضعات الزيتية بالتصين:

تعتبر القلويات من أكثر المركبات فاعلية في إزالة التوضعات الزيتية، ولا يجب أن تستخدم إلا من قبل خبير لأن استعمالاً غير مدروس يمكن أن

يُدمر الحجر ويستخدم بشكل عام هيدروكسيد الصوديوم، وتطبيقه على الأكساء نلاحظ التصين السريع بمعنى تشكل صابون الصوديوم سريع الذوبان في الماء وهذه العملية تؤدي لتفكك الأكساء السريع، ويمكن إزالته بأداة حادة وبعدها يغسل بالماء، لكن هذا الحل يحمل الكثير من المخاطر ومنها استحالة إزالة الصابون والأكساء غير المتصين وهيدروكسيد الصوديوم من داخل المسامات الشعرية، كما أن الغسيل بالماء يدخل عناصر جديدة قابلة للذوبان داخل الحجر مما يسبب تلفه، وتزيد الصوابين من قابلية امتصاص الماء من الجو وأما الأملاح (كربونات الصوديوم المتشكلة مع الزمن) فتتلف الحجر نتيجة تبلرها ولكن، ورغم أخطارها، تبقى القلويات من أهم المركبات التي تزيل الأكساعات الزيتية وتعطي الوصفة التالية أقل المخاطر أثناء استعمالها:

تخلط كمية من الكلس مع سائل مائي يحوي ٤٠٪ من هيدروكسيد الصوديوم بحيث يحوي ١ كغ من العجينة ٥٠-٧٠ مل من القلوي فتحوي العجينة ٩ و ٦-٢٪ من هيدروكسيد الصوديوم، وتوضع العجينة على شكل طبقات بسماكة بضعة ملمترات وتترك لتجف حتى تشقق وتحصل المظاهر التالية، في المرحلة التي تتبع وضع العجينة يتصين الأكساء ويتشرب المحلول داخل مسامات الحجر، وفي المرحلة الثانية التي تحصل أثناء بدء جفاف العجينة تهاجر الأملاح باتجاه سطح العجينة، أما في المرحلة الثالثة فتتوضع المركبات القابلة للذوبان داخل العجينة وعلى سطحها ويظهر ذلك من تغير لونها، وأهم مرحلة في هذه العملية معرفة اللحظة المناسبة لإزالة العجينة، وبشكل عام يجب انتظار الجفاف الكامل للعجينة عندما تكون أغلب المركبات القابلة للذوبان خارج الحجر، لكن الكلس الجاف يصبح صعب الإزالة ويترك أثراً على الحجر غير قابلة للذوبان في الماء، وأحسن لحظة لإزالة العجينة هي اللحظة التي تظهر فيها الشقوق وتفقد مرونتها، وبعد إزالتها باستخدام أداة حادة يغسل الباقي بالماء وبعدها توضع كمادات من الورق الرطب وتترك لتجف لتهاجر الأملاح باتجاهها حيث يتم تجديدها حتى نتأكد من اختفاء القلوي من الحجر باختبار ورق العباد PH، وهكذا

يسمح هذا الحل بإزالة الأكساعات عن الأحجار المسامية وتستعيد هذه الأحجار مساميتها الطبيعية وقد طبقت هذه الطريقة لأول مرة في منزل ايسكن في تورن عام ١٩٦٤ ولم تعط أي نتائج سلبية ولكن، وعلى الرغم من هذه النتائج الجيدة، إلا أنها ليست الطريقة المثالية لأنه من الصعب إزالة هيدروكسيد وكربونات الصوديوم بشكل نهائي كما أنه يجب إيجاد مركب بديل عن الكلور يمكن أن يستخدم بحيث يصل إلى مرحلة الجفاف النهائي قبل الإزالة، أما بالنسبة للقطع الصغيرة فإنه يمكن استخدام كمادات تحوي هيدروكسيد الكلور الذي يمتص الأملاح ولا يترك أثراً على الحجر، وأهم مساوئه هو التأثير الحارق للقلويات ويمكن استبدال هيدروكسيد الصوديوم بالأمونياك الذي يؤثر بشكل أبطأ.

إزالة التملح من الحجر :

* يعتبر التملح مشكلة كبيرة يجب التنبيه لها واتخاذ الاجراءات الكفيلة بإيقافها عن طريق إيقاف عملية التبخر بخلق ظروف ثابتة من الرطوبة والحرارة أو بتحويل الأملاح إلى مركبات غير قابلة للذوبان، ولما كان خلق ظروف ثابتة لواجهات خارجية أمراً مستحيلاً فلا بد لعلاج مشكلة التملح من إزالة الأملاح.

الفحص الأولي :

لابد في البداية من اجراء فحص أولي يحدد حالة العنصر الفنية ودرجة التملح وخواص الحجر المسامية الشعرية وذلك بملاحظة وضع سطح الحجر وبعدها فحص الأجزاء الأعماق إذا كان ذلك ممكناً، ولا بد من ملاحظة جميع التغيرات على سطح الحجر كالتوضعات والقشور والتفتت والتحبب والتبقع والتزهرات، كما لا بد من ملاحظة الأجزاء البارزة أو المزخرفة لأنها أكثر تعرضاً للتلف، ويمكن أن تسوء حالها أثناء عملية إزالة التملح بسبب تأثير الماء، وأما الأجزاء الإضافية كالرسوم الزيتية فيمكن أن تعوق هذه العملية، وفي أحيان تكون الأملاح المتبلرة هي العنصر الوحيد الذي يربط أجزاء الحجر التالف معاً وأثناء عملية إزالتها قد تتفتت هذه

الأجزاء فلا بد من تقويتها، وبعد التأكد من وجود الأملاح داخل الحجر لا بد من تحديد درجة التملح وأماكن تمركز التملح وغالباً ما تكون في الأجزاء القريبة من الأرض أو الأجزاء الملاصقة لمواد حاوية على الأملاح كالاسمنت والملاط والجدران، ويجب اجراء فحوص كيميائية لتحديد كمية ونوعية الأملاح وذلك على عينات صغيرة من الحجر مأخوذة من أماكن مرتبطة بحالة العنصر، ويتم سحب الأملاح من العينات بواسطة الماء ثم يتم تبخير المحلول ووزن الملح المتبقي ثم يفحص نوع الملح.

لمسامية الحجر دور هام جداً في عملية ازالة التملح، فحجم المسامات وكميتها وشكلها له تأثير على فاعلية هذه العملية وسرعتها، فالأحجار ذات المسامات الواسعة تفقد أملاحها أسرع من الأحجار ذات المسامات الدقيقة، لذا لا بد من اجراء التجارب على مسامية الحجر مع الأخذ بعين الاعتبار أن بنية عينة قد لا تعني بالضرورة بنية كامل الحجر لاسيما في الأبنية الكبيرة الحاوية على عدد كبير من القطع الحجرية المختلفة في درجات التلف.

الاجراءات التحضيرية :

لا بد قبل البدء في عملية ازالة التملح من بعض الاجراءات الأولية إذ لا بد أولاً من عزل العنصر عن أي مصدر ملحي ثم لا بد من ازالة تبلرات الأملاح الموجودة على السطح على شكل تزهرات بحذر شديد باستخدام فرشاة ناعمة وقطعة ورق لالتقاطها حتى لا تنتقل إلى أجزاء أخرى من الحجر ثم يستخدم دافع هوائي لازالة الغبار المتبقي، وقد يسبب الاستخدام الغزير للماء أثناء عملية الغسل أو ازالة التملح تلف بعض الأجزاء الحساسة فلا بد من تقويتها أولاً وذلك باستخدام مركبات لا تذوب في المركبات التي ستستخدم في المرحلة التالية، وباستعمال أنبوبة دقيقة أو حقنة بلاستيكية يمكن ادخال مركب التقوية في الفراغات، وأما المركبات فهي ايوكسية على الغالب يعتمد تركيزها على درجة تلف الحجر (محلول ١٠-٢٠٪ مع خليط من الكسيلين والميثانول وعنصر متصلب أو محاليل من مركبات السيليكا العضوية)، أما العناصر المنفصلة فتوضع في مكان أمين ليتم لصقها بعد

العملية، ويجب قبل البدء إزالة كل ما يمكن أن يعيق تغلغل المواد كالملاط الاسمتي أو الكلس أو الجص أو المواد غير المسامية أو أي عناصر أخرى... الخ، وتعتمد فاعلية عملية إزالة التملح على فتحة المسامات، فيجب أن يكون سطح الموضوع نظيفاً ليسمح للماء بالدخول وحمل الأملاح وإخراجها من الحجر.

مشاكل مرتبطة بإزالة التملح:

تعتمد إزالة التملح على مجموعة من العوامل تتغير حسب حالة العنصر ويعتمد اختيار الطريقة على ما يلي:

أ - وضع العنصر

ب - شكل وحجم العنصر

ج - الخواص الشعرية للحجر

د - الحالة الفنية للعنصر

هـ - تغلغل الأملاح داخل العنصر.

من السهل إزالة الأملاح من العناصر المعزولة الصغيرة التي يسهل نقلها إلى المخبر ضمن ظروف مثالية ومن جميع جهات العنصر، أما العناصر الكبيرة الثابتة فلا يمكن معاملتها إلا من جهتين أو أكثر، كما أن الأجزاء غير المستوية تجعل وضع مواد إزالة التملح صعباً. وتطرح النصب المغطاة بطبقات متعددة الألوان مشكلة خاصة لأن تطبيق الماء عليها يمكن أن يتلف هذه الطبقة، ولا يلعب التركيب الكيميائي للحجر أي دور في عملية إزالة التملح لكن النقطة المهمة هي توزيع الأملاح فيما إذا كانت في الطبقة ما تحت السطحية أو الطبقة العميقة، ويعتمد توزيع الأملاح على الظروف المحيطة، ففي النصب الجافة تتركز الأملاح على سطح الحجر أو في الطبقة ما تحت السطحية إذ تنتقل من الأعماق إلى سطح الحجر أثناء عمليات البخر في حين تحوي الأحجار الرطبة أملاحاً في طبقاتها العميقة.

يعتبر اختيار مادة كمادات إزالة التملح أمراً مهماً، إذ يجب أن تتوفر فيها القدرة على الالتصاق والامتصاص، ومن أنواعها الشاش السللولوزي

والورق الرطب والبودرة السللولوزية والاسبستوس والكلس المطفأ والغضار ونشارة الخشب فهي جميعاً ذات سطح داخلي كبير قادر على تجميع الأملاح المتبلرة، فالشاش يؤمن تلامساً كاملاً مع سطح الحجر ويمكن أن يستعمل في حالة البلل إلا أنه قليلاً ما يستخدم للنصب الكبيرة، ويطبق الشاش على عدة طبقات (٦-٨ طبقات) وهو جاف ثم يضغط على سطح الحجر ويشبع بالماء باستخدام فرشاة، ويعتبر الشاش السللولوزي والورق الرطب من أكثر المواد استعمالاً لخواصها الجيدة كالتصاقها الكامل وسهولة استعمالها وسعرها المنخفض، كما أن إزالتها بعد الجفاف سهلة جداً ولا تترك أثراً، ويجب الانتباه إلى أن الورق السللولوزي يمكن أن يلتصق أو يترك لوناً كما قد يكون تأثيره حمضياً، أما البودرة السللولوزية والاسبستوس فيمكن وضعها بشكل رطب ولكنها تجف بسرعة وتخف فاعليتها، أما الكلس فهو سهل الاستعمال إلا أنه يترك بقعاً بيضاء صعبة الإزالة، وبالنسبة للنصب الكبيرة تطبق كمادات من الغضار (في مصر مثلاً) وتترك لمدة طويلة على السطح إذ يملك الغضار قدرة عالية على الالتصاق وتجميع الأملاح المتبلرة إلا أنه يترك بقعاً على السطح وعند جفافها تلتصق بشدة على السطح ويمكن أن تسقط معها الأجزاء المتضررة من الحجر.

طرق إزالة التملح :

هناك عدة طرق لازالة التملح يهمنها منها في حالة الاثار الثابتة طريقة هجرة الأملاح ضمن وسط محلولي (سائل).

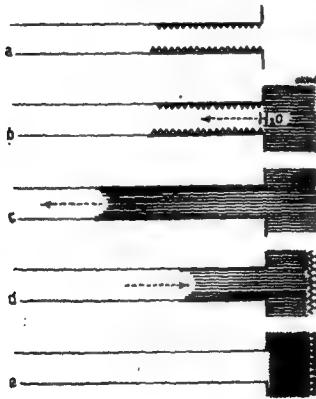
هجرة الأملاح ضمن وسط محلولي (سائل) :

تستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع وتعتمد على نقل السائل من داخل العنصر المسامي إلى سطحه وذلك عن طريق تبخر الماء من الكمادة (الشكل - ١١٦)، فإذا جرت العملية بشكل طبيعي يمكن لكميات كبيرة من الأملاح أن تخرج من الحجر، أما في حالة حصول خلل فإنه يمكن أن يكون بسبب انقطاع سيل الماء، قاطعاً بذلك هجرة الأملاح إلى الخارج وهذا

يحصل بسبب البخر السريع للماء، وتعتمد هجرة المحلول على مجموعة من العوامل:

- الجزء المنحني في نهاية السائل .
- التوتر السطحي .
- الضغوط الاسموزي .
- تسرب الأملاح في المسامات الشعرية .
- التصاق السائل .
- شكل وقياس المسامات .

ويجب التمييز بين هجرة الأملاح الحرة ضمن وسط مائي التي تستخدم في حالة العناصر الكبيرة الثابتة وبين هجرة الأملاح الاجبارية ضمن وسط مائي التي تستخدم في حالة العناصر الصغيرة القابلة للتنقل .



شكل (١١٦)

ازالة التملح ضمن وسط مائي

- أ - ملح متبلر ضمن الأجزاء السطحية للحجر
- ب - نفوذ الماء من الكمادة داخل مسامات الحجر .
- ج - مرور الأملاح عبر المحلول .
- د - جفاف الحجر وتبلر الأملاح داخل الكمادة .
- هـ - الجفاف الكامل للحجر والكمادة وتبلر الأملاح داخل الكمادة .

هجرة الأملاح الحرة في وسط مائي :

تعتبر هذه الطريقة أكثر الطرق استخداماً في ازالة تملح العناصر الأثرية ، فالأملاح المذابة داخل الحجر تهاجر باتجاه السطح وتنتقل إلى

الكمامة حيث يتبخر السائل المذيب وتبخر الأملاح شيئاً فشيئاً، وتتم العملية على أربع مراحل : (الشكل - ١١٧)

أ - وضع الكمامة الرطبة (يتسرب الماء داخل الحجر ويذيب الأملاح).

ب - انتشار الأيونات في الوسط الخارجي (طبقة إزالة التملح).

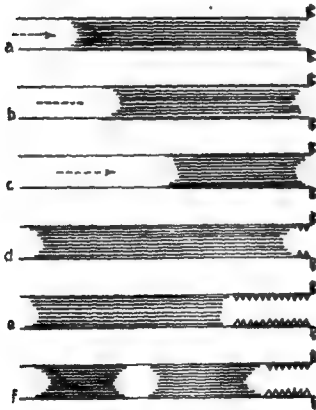
ج - النقل الشعري للمحلول داخل الكمامة ينتج عن تبخر الماء.

د - تبلر الأملاح المحمولة إلى الكمامة.

تعتمد سرعة وفعالية إزالة التملح على مسامية ودرجة حرارة الحجر والوسط وطبيعة الكمامة (نوعها وسماكتها)، فلا يجب أن تحف الكمامة بشكل أسرع من الحجر، كما يجب أن تؤمن الظروف المناسبة لاستمرار انسياب عمود الماء بشكل متجانس في المسامات الشعرية، وتحف الكمامة بشكل أسرع إذا كانت حرارة الوسط مرتفعة وإذا كان الهواء قوياً، وتصعب الأحجار ذات المسامات الدقيقة سير عمود الماء مما يساعد على هذا الجفاف، ويشكل عام يجب أن تكون سرعة البخار ابطأ من سرعة عودة المياه من المسام إلى الكمامة وإلا تبلرت الأملاح داخل المسامات وليس على الكمامة، ويعتمد نجاح عملية إزالة التملح على كمية الماء الموجودة في الكمامة التي تنفذ داخل الحجر وتحل الأملاح، فلاخراج الأملاح من أعماق الحجر لا بد من استعمال كمية أكبر من الماء بتغطية العنصر بسماكات كبيرة ماصة للماء، وعلى حسب نوع الكمامة تكون العملية فيزيائية أو فيزيائية كيميائية وتتم عملية امتصاص الأملاح فيزيائياً كما يلي:

يغطي الحجر بشكل كامل بطبقة رطبة تلتصق به تماماً دون أن تشكل فقاعات، ويجب أن تحف الكمامة ببطء، فإذا كان الطقس مشمساً أو كان الهواء قوياً أدى ذلك إلى تسريع عملية الجفاف لذلك وجب تغطية الكمامة بطبقة من النايلون، فالتبخر البطيء يخرج كميات أكبر من الأملاح على ألا تكون شديدة العزل لأن وقف البخار يوقف عملية خروج الأملاح، وهذه العملية سهلة ويوصى بها خصوصاً للعناصر ذات الواجهات الكبيرة، إلا

أنها ذات مساوئ عديدة من أهمها عدم القدرة على التحكم بالظروف المحيطة ، وفي أحيان كثيرة وخصوصاً عند استعمال الورق ، تظهر بعض الانتفاخات مما يعرقل فاعلية العملية ، وهذا يعني أن اخراج كامل كمية الملح من الحجر مستحيلة ، لأنه ، وبسبب خاصية الامتصاص ، تبقى كمية من الأملاح داخل مسامات الحجر ، وفي أحيان أخرى يحدث أن تعود الأملاح من الكمادات إلى داخل الحجر من جديد بسبب المطر أو التكاثف أو زيادة كمية الرطوبة في الجو ، ويمكن تجنب ذلك بتغطية الكمادات برقاقات البلاستيك .



شكل (١١٧)

انتقال المحلول ضمن المسامات
أ ، ب ، ج - انتقال المحلول
داخل المسامات إلى السطح أثناء التبخر
الطبيعي للماء .
د - تبخر الماء في الخارج بشكل
أسرع من الحجر .
هـ - تبخر الماء من الأجزاء
الداخلية بسبب الجفاف السريع وتبلر
الأملاح داخل المسامات .
و - انقطاع عمود الماء داخل المسام
نصف الممتلئ وبقاء جزء من الأملاح
داخل الحجر .

تدمير الأحياء الدقيقة :

تسبب الرطوبة أضراراً كثيرة للحجر ، أحدها هو تأثير الأحياء الدقيقة والنباتات الخضراء ويمكن أن يكون تأثيرها بطيئاً أو سريعاً وتعتمد على تغير درجة الحرارة والرطوبة ، ويمكن منع نمو الأحياء الدقيقة بإيقاف هجرة الرطوبة الأرضية ورطوبة التكاثف باستخدام طرق العزل الأفقي والشاقولي

اضافة إلى طرق التجفيف وإزالة التملح ، وينصح باستخدام مواد عازلة للماء كالراتنجات السيليكونية المحلولة في مذيبات عضوية .

مركبات كيميائية :

تدمير الفطور والطحالب :

اهتمت الدراسات الخاصة بفاعلية المواد الكيميائية على الأحياء الدقيقة بتأثيرها على الخشب والورق والجلد والرسومات على القماش والخشب والرسوم الجدارية ، ولم تهتم بشكل جدي بتأثيرها على الحجر ، وقد درس أحد الباحثين هذا الموضوع فوجد أن أصناف الكائنات الدقيقة المدمرة للرسوم الجدارية والاكساءات يمكن أن تهاجم الحجر والآجر ، ويجب قبل اختيار المواد السامة دراسة فاعليتها ونوع الكائنات الدقيقة وخواص العنصر ، وتحدد حساسية العنصر من استعمال المواد الكيميائية القوية ، فلا يمكن استخدام مواد تشكل مركبات ضارة (مثل البتاكلوروفينول الذي يشكل حمض كلور الماء ويتلف كربونات الكالسيوم) ، وأغلب المواد القاتلة للفطور تؤثر على النصب الأثرية ويمكن استعمالها ضمن حدود ضيقة وفق الشروط التالية :

أ - أن تكون عديمة اللون .

ب - ألا تكون سامة .

ج - ألا تكون قابلة للذوبان بالماء .

د - ألا تؤثر تأثيراً ضاراً على الحجر .

هـ - أن تكون متينة تتحمل الظروف الجوية المختلفة .

و - ألا تبلر على سطح الحجر .

تعتبر فينولات الكلور ومركبات الزئبق العضوية أكثرها فاعلية وهي بتاكلوروفينولات الزنك وخلات فينيل الزئبق ، وتستخدم كخليط يفرد على السطح باستخدام فرشاة ، ويتألف المركب من محلول ٤٪ من البتاكلوروفينولات الزنك في البيتانول أو من محلول الأميتون بتركيز ٨٦ و ٠٪ في خللات فينيل الزئبق بنسبة ١ : ١ ، ولعلاج ٢م١ يجب استخدام

المباني الأثرية م - ١٣

٥٥٦ مل من المحلول، وقد لوحظ أن هذه المحاليل قد تأثرت بالمطر رغم عدم ذوبانها في الماء (بسبب التأثير الميكانيكي)، أما في حالة المواد القابلة للذوبان فلا بد من تطبيق طبقة عازلة للماء لتأمين الحماية، ويمكن استخدام راتنج من البولي إيثيلين ذي درجة خفيفة من البلمرة ويطبق على الساخن بدرجة حرارة ٨٠م° للحماية والتقوية، وبالنسبة للعناصر الحجرية فإن طبقة الحماية يمكن أن تكون عازلة أو يمكن استخدام راتنجات صناعية تزيد من قوة الحجر ضد العوامل الخارجية، وتؤدي هذه المواد لحماية غير مباشرة ضد هجمات البكتيريا والفطور وجميع أنواع النباتات، ويمكن تطبيق مركبات ضد الفطور عضوية وغير عضوية مثل:

- فلوريد الصوديوم:

ذو خواص جيدة لمحاربة الفطور وهو مركب قابل للانحلال في الماء ويشكل محاليل مشبعة بتركيز ٤,٢٪ في درجة حرارة ١٨م°، ومن مساوئه إمكانية تشكل فلوريد الكالسيوم غير السام أو الماغنسيوم غير القابل للذوبان في الماء.

- بيتا كلورو فينولات الصوديوم:

ذو خواص جيدة، سهل الانحلال بالماء ويستخدم بتركيز ٣-٥٪.

- الفورمالين:

يستعمل كمحلول بتركيز ١٠٪ إلا أنه أقل فاعلية من سابقه، ومن مساوئه انحلاله في الماء بعد الاستخدام لذا لا بد من تقويته بعد ذلك.

تدمير البكتيريا:

لم تعط التجارب في هذا المجال نتائج جيدة بسبب إمكانية البكتيريا تشكيل سلاسل تقاوم السم، لذا يجب إجراء الحماية الوقائية لمنع تشكل البكتيريا أساساً عن طريق قطع مصادر الرطوبة.

تدمير النباتات الخضراء:

يمكن استخدام حمض الهيدروفلوريك إذ يدمر ويزيل أقوى الالتصاقات دون إيذاء الواجهة، وتعتبر مبيدات الأعشاب الضارة من أفضل

السموم، وتحتوي على مركبات حمض فينوكسي استيك وحموض بارافينوكاربوكسيليك كلور وكاربامات ومركبات فينول ومركبات تريازين، وتعمل هذه المبيدات بشكل انتقائي فلا تهاجم إلا أنواعاً معينة، وتوجد مبيدات مكونة من خليط يمكن أن يقتل كامل أنواع الأعشاب، وقد استخدمت مبيدات انتقائية في بولونيا تحوى ٧٠٪ من مركب فعال من هيدرات الكلورال (٢، ٢، ٢ - ثلاثي كلورو - اوا - ايشانو ديول) ويكون تركيز المحلول المائي ١٣-١٧٪، وفي المملكة المتحدة تستخدم مبيدات تحوي أملاحاً رباعية قوية، ولأجل قضاء سريع على النباتات تحتاج هذه المركبات للضوء وتسوق تحت أسماء تجارية مختلفة، ولما كان أغلبها ذو تأثير سام وخطر لا بد من استعمالها بحذر، ولا ينصح بها حالياً لقلة المعلومات عنها إلا أنها تستعمل على نطاق واسع في الزراعة مما يعطي الأمل باستخدامها فوق الحجر، وبعد تدمير النباتات كيميائياً لا بد من التنظيف الميكانيكي باستخدام السكاكين والفراشي بحذر شديد، كما يجب عدم استخدامها إلا بعد تقوية الأجزاء الضعيفة من الحجر.

العزل السطحي :

تعتمد عملية العزل على أن جسماً غير عازل للماء يمكن أن يصبح عازلاً إذا تمت تغطيته بطبقة عازلة دون أن يغير ذلك من خواصه الميكانيكية، وبالعودة إلى موضوع الخاصة الشعرية نجد أن الماء في الأحجار ذات المسامات الدقيقة يرتفع بشكل أعلى وأبطأ من الأحجار ذات المسامات الواسعة، كما أن بعض المسامات شديدة الدقة يمكن أن تمنع الصعود الشعري، ويمكن للماء أن يتقل بواسطة هذه الخاصة أفقياً أيضاً وأحياناً بسرعات أكبر. كما يمكن أن ينزل إلى الأسفل وعندها يكون أسرع بكثير بسبب الجاذبية الأرضية، وحتى يتمكن الماء من الدخول عبر المسامات يجب أن يكون قادراً على أحداث البلبل بالسطح الذي يتوضع عليه أي يجب أن تنفرد قطرة الماء على السطح دون أن تأخذ الشكل الكروي، وهكذا يمكن أن يمنع الماء من الدخول إلى الحجر بجعل سطحه غير قابل للابتلال حيث يغطي

مبادة على شكل طبقة رقيقة جداً لا تغلق المسامات وتترك المياه السائلة عنها، وتسمح بحركة الغازات والأبخرة بأنواعها دخولاً وخروجاً، ويجب أن نلاحظ أن هذه العملية لا تحمي الحجر من الماء ذي الضغط كالماء المتجمع في تجاويف الحجر أو على الزخارف الأفقية، كما لا تمنع دخول بخار الماء عبر المسامات والذي يمكن أن يتكثف داخلها مما يعني أنه يجب ادخال مثل هذه المواد داخل الحجر دون أن يؤدي ذلك إلى اغلاق المسامات أو انقصاص أقطارها، كما يجب أن يمنع الأملاح من النفاذ داخل الحجر والتبلر داخله، ومن الواضح أن العلاج الذي يمنع الأملاح من النفاذ إلى داخل الحجر، سيمنع بالتأكيد الأملاح من النفاذ إلى خارجه مما يؤدي إلى تبلر هذه الأملاح خلف طبقة العلاج العازل وعلى مر الزمن ستتحطم هذه القشرة نتيجة لضغط بلورات الملح خلفها.

- تجربة توضيح الحالة السابقة :

تم أخذ ثلاث عينات من حجر رملي تركت الأولى بدون معالجة وعولجت الثانية بمادة ثيرمو بلاستيك (Thermo Plastic - TP) وهي لدنة للحرارة وعولجت الثالثة بمادة ثيرموسيتينغ (Thermo Setting - TS) وهي صلبة للحرارة، ومن أجل اختبار مقاومة التزهر والتبلر تمت معالجة وجه واحد فقط من كل عينة، ثم غمرت العينات الثلاث في سائل كبريتات الصوديوم Na_2SO_4 بتركيز ٥٪ وبهذه الطريقة يتم امتصاص الملح (الخاصة الشعرية) من الأسفل والجوانب، ولن يجد مكاناً للتبخّر إلا من الوجه المعالج الموجود خارج المحلول، واستغرقت التجربة ٦٠ يوماً.

- بعد ١٠ أيام: كانت العينة غير المعالجة رطبة ومغطاة بطبقة سطحية من الملح، والعينة الثانية (TP) كانت رطبة أيضاً وظهرت عليها تبلرات خفيفة، أما العينة الثالثة (TS) فكانت جافة وعليها آثار شبه معدومة من الملح.

- بعد ٢٠ يوماً: بقي الملح على سطح العينة (TS) قليلاً جداً.

- بعد ٤٠ يوماً: ازداد الملح على سطح العينات الثلاث، وظهرت تغيرات بسيطة على سطح العينة (TS) كما بدأ سطحها بالتحول إلى ملح.

- بعد ٦٠ يوماً: تغطت العينة (TS) بشكل كامل بالملح والرمل.

عندما تمت إزالة التبلرات تبين ما يلي:

حصل بعض التحول الملحوظ على العيتين غير المعالجة والمعالجة (TP)، أما العينة (TS) فقد أظهرت تغيرات ملحوظة حتى سماكة ١,٥ مم، لقد كان السطح ناعماً ومغطى بالقشور، كما تحول الحجر إلى رمل، لقد أدى الملح المتمركز تحت طبقة العلاج إلى تحطيم السطح وإلى اتلاف الحجر.

الشروط الواجب توافرها في مواد المعالجة:

قام الباحث (هيتون) عام ١٩٢١ بتحديد الخواص الواجب توافرها في مادة المعالجة، وبعد ٧٠ عاماً ما زالت شروطه صالحة:

- ١ - أن تنفذ بسهولة وعمق داخل الحجر وأن تبقى مكانها بعد الجفاف.
- ٢ - ألا تتركز بشكل كثيف على السطح حتى لا تشكل قشرة قاسية وأن تشكل وحدة متماسكة معه.
- ٣ - أن تكون متينة تقاوم عوامل التعرية والتآكل.
- ٤ - أن تمنح نفاذ الرطوبة إلى داخل الحجر وينفس الوقت تسمح بخروجها منه.

- ٥ - ألا تغير لون الحجر أو أي صفة من صفاته ومظهره.
- ٦ - ألا تكون خطيرة أثناء الاستعمال.
- ٧ - أن تكون اقتصادية.
- ٨ - أن تحافظ على قدرتها على الحماية لأمد طويل غير محدد.
- ٩ - أن تكون ذات معامل تمدد مشابه للعنصر الحامل لها.
- ١٠ - ألا تشكل بقعاً وتزهرات أو توضعات لأملاح ذائبة وألا تلتصق الأوساخ عليها.

ثم أضاف الباحث (وارنر) ما يلي:

- ١١ - أن تكون قابلة للاستعمال على الحجر الرطب أو الجاف.

١٢ - أن تنفذ داخل الحجر ولا تبقى على السطح سواء أكان الحجر بارداً أو دافئاً.

١٣ - ألا تشكل أي مواد قاسية عند تغير درجات الحرارة .

١٤ - ألا تتأثر بالحوامض والقلويات .

١٥ - ألا تعتمد في تأثيرها على أي تفاعل بينها وبين الحجر .

أنواع مواد العزل :

لحماية الحجر من الرطوبة هناك العديد من المركبات التي تصبح شفافة عند جفافها ، ولها تأثير جيد على المدى الطويل ، وتصبح السيليكونات القلوية ذات القدرة على الانحلال في الماء غير قابلة للانحلال فيه بعد استعمالها وذلك بتفاعلها مع غاز ثاني أكسيد الكربون الموجود في الجو لكنها غير ثابتة ويمكن أن تؤدي إلى التزهر ، لذا تم الاستغناء عنها واستعمال مركبات من زمرة البولي سيلوكسان على نطاق واسع ومن أنواع المواد الأخرى :

الصوابين :

تشمل بالإضافة للصوابين المعتادة كل أملاح الأحماض الدهنية الحماوية على ١٠-٢٢ ذرة كربون في الجزيء والأحماض العضوية الراتنجية ، ونجد مركباً أساسياً وهو القاعدة القلوية كالصودا والبوتاس ومواد قلوية أرضية ومواد ثقيلة وأحياناً ذات القاعدة الأزوتية ، ويمكن الحصول على صوابين الصوديوم والبوتاسيوم بطريقتين تعتمد الأولى على تصنيف الدهون بواسطة هيدروكسيد أو كربونات الصوديوم والبوتاسيوم فينتج الصابون والغليسرين ، أما الثانية فتكون بتأثير القلويات على الأحماض الدهنية مما ينتج الصابون والماء ، ويكون الصابون قابلاً للانحلال بالماء ، أما صوابين المواد كالزئبق والألمنيوم فهي غير قابلة للذوبان ولها خواص عازلة ويمكن انتاجها كما يلي :

- الطريقة الأولى :

يحضر محلول مائي من صابون الصودا أو البوتاس بنسبة ٨-١٠ ٪
ويعد بشكل ساخن (٥٠م) على السطح المراد عزله ثم تمد طبقة ساخنة من

ملح كبريتات الزنك فينتج صابون الزنك على شكل طبقة رقيقة وكبريتات الصوديوم القابلة للانحلال بالماء، وبعد جفاف الحجر تغسل التزهيرات بالماء الساخن، ومن مساوئ هذه الطريقة إنها تشكل أملاحاً ضارة تحت طبقة العزل وأنها تلون الحجر.

- الطريقة الثانية:

يطبق على السطح محلول ١-٢٪ من صابون الزنك أو الألمنيوم مع مذيب عضوي كالوايت سبريت والكسيلين، فتتشكل طبقة رقيقة جداً وشفافة وذات قدرة أكبر من السابقة، كما أنها لا تنقص مسامية الحجر ولا تغير صفاته أو معامل تمدده الحراري إلا أنها ذات خواص ميكانيكية سيئة.

الشموع:

تضم مجموعة الشموع المركبات العضوية الطبيعية والصناعية ذات الخواص المشابهة لشمع العسل، وفي الظروف الطبيعية تكون صلبة وغير شافة، وإذا سخنت تذوب على شكل سائل لزج، وهي ذات خواص مرنة، وباستثناء بعض الشموع النادرة مثل البولي غليكول الايثيلين، لا تنحل الشموع في الماء ولها خواص عازلة عالية.

الشموع الطبيعية:

هي منتجات حيوانية أو نباتية أو معدنية.

١ - الشموع الحيوانية والنباتية:

تعتبر استيرات للحموض الدهنية (C_{24} - C_{39}) والكحول والمونو اوكسيدريك (C_{16} - C_{36}) أو الاستيرول (كحول بولي سيكلليك هيدرو - اروماتيك)، كما تتألف من بعض الحموض الحرة والكحولات وكربولور الماء ومركبات أخرى، وتتفاعل مع القواعد فتتصين، ومن أشهرها شمع العسل حيث تتراوح درجة انصهاره بين ٦٣ - ٧٠ م° ويذوب في التربينتين والكربورات المائية والاروماتية والالفاتية الكلورة والاسيتون، وتتحد مع راتنجات أخرى طبيعية وإذا كان على شكل طبقة رقيقة فإنه لا يعزل بخار

الماء، وقد استخدم في مصر القديمة قبل ٤٢٠٠ سنة من الميلاد حيث غطيت به بعض تماثيل الرخام، وما زالت هذه الطريقة مستخدمة حتى الآن حيث يذاب ٤٠ غ من الشمع و ١٠ غ من البارافين ويخلط مع ٤٠ مل من الوايت سبيريت و ١٠ مل من التربينتين ثم تمد هذه العجينة باستخدام اسفنجة على السطح التنظيف المغسول بالماء والصابون أو المذيبات العضوية ثم يترك ليجف ويفرك بعدها لاعطاء اللمعان، ولا يحفظ الشمع الرخام فقط من تأثير الماء وعوامل التلف بل أيضاً يعطيه بريقاً ويركز ألوانه إلا أنه غير دائم حيث يتأثر بارتفاع درجات الحرارة كما تلتصق الأوساخ عليه بسهولة، وتستخدم أنواع الشموع الأخرى بنفس الطريقة لكن عدم ديمومتها يرفع من سعرها إلا أنها جيدة للحماية لأنها لا تؤثر على الحجر نفسه، ومن الشموع الأخرى شمع الكرنوبا الموجود على أوراق نخل يحمل نفس الاسم ويتميز بأنه أقسى من شمع العسل ودرجة ذوبانه أعلى (٨٤-٩١ م).

٢ - الشموع المعدنية:

من أهمها شمع البارافين الحاوي على ١٩-٣٤ ذرة كربون متسلسلة، ويحضر من البترول، وهو عبارة عن كتلة بيضاء صلبة نصف شفافة ذات بنية كريستالية بدون طعم أو رائحة قابلة للانحلال في الهيدروكربورات الأروماتية والألفاتية ومجموعة أخرى من المذيبات العضوية، ولا تذوب في الكحول وتقاوم تأثير الحموض والقلويات، لكنه، ويتأثر حرارة الشمس، يصبح قابلاً للالتصاق فيجمع أوساخ الجو، ورغم ذلك يستخدم على نطاق واسع.

زيت بذر الكتان:

يستعمل زيت بذر الكتان كما يلي:

١ - ينظف السطح جيداً.

٢ - يدهن السطح بهذا الزيت مرة أو مرتين حتى يتشرب الحجر الزيت

جيداً.

٣ - يستعمل الزيت بحذر شديد حتى لا يتبقع الحجر .

٤ - يعتبر الزيت مادة قافلة للمسام لكنه رابط ضعيف نوعاً ما .

العزل باستخدام المفاهيم الكيميائية :

تعتمد هذه الطريقة على ادخال مركبات داخل الحجر تتصلب حال تبخر المادة الحاملة لها وتشكل سدوداً داخل المسامات ، ويجب أن تحقق الشروط التالية :

آ - الاغلاق الكامل للمسامات : حيث لا يمكن استخدام مركبات تقلل فقط من قطر المسامات لأن ذلك سيسبب صعوداً أعلى للماء داخل المسامات .

ب - عدم تشكيل أملاح ذائبة مما يسبب دماراً سريعاً للحجر وظهوراً للتزهرات .

ج - أن تكون عازلة للماء وبخار الماء وسهلة الازالة .

د - أن تعطي محاليلاً دون شحنة كهربية وأن يكون تحملها من السائل إلى الصلب غير مصحوب بتغير في الحجم أو انتاج غازات ثانوية .

طرق العزل :

طريقة التسرب :

يتم حفر ثقوب في الجدار بقطر ٣٠ سم وطول ١٠-١٥ سم وتدخل المركبات تحت الضغط ، وينصح بتجفيف الجدار أولاً حتى تصل مواد العزل إلى كامل المسامات .

طريقة التشبع الكهربي :

تشبه هذه الطريقة الطريقة السيبرتيكية لتقوية الأرض ومادتها الفعالة هي الزجاج السائل مع كلوريد الكالسيوم ، ويتألف جهاز التشبع من وعاء يملأ فيه السائل باستمرار يشكل الأنود ويتم وضع الكاثود في الجهة الأخرى من الجدار ، وبادخال دائرة كهربية ينتقل السائل باتجاه الكاثود ولكن ، وبسبب

مسامية الجدار العالية (أكبر من مسامية الأرض لأن مساماته أكبر)، قد تفقد الطريقة فاعليتها ويتحلل الزجاج السائل مما يشكل مركبات ضارة بالحجر .

أنواع مواد العزل:

تقسم المواد تبعاً لنوع المادة الفعالة التي تشكل الحاجز العازل داخل مسامات الجدار .

١ - المركبات التي تشكل توضعات خبث قابلة للذوبان بتييجة

التفاعل الكيميائي:

تتفاعل الأملاح الذائبة (Pb, Al, Zn, Mg) مع هيدروكسيد أو كربونات الكالسيوم وتشكل مركبات صلبة غير ذائبة تغلق المسام، ولما كان لا بد من وجود هيدروكسيد أو كربونات الكالسيوم لاتمام التفاعل كان لا بد من ادخال ماء الكلس داخل الجدار، ولا ينصح كثيراً باستخدام الزجاج السائل من مركبات الصوديوم لتأثيراته الخطرة، ويمكن استعمال الزجاج السائل من مركبات البوتاسيوم لأنه أقل خطورة، ويسمح استخدام الزجاج السائل بالحصول على حمض السيليسيك الغروي الثابت بدون أي مشاكل جانبية ولكن ويغيباب أية معطيات واضحة لا يمكن اعطاء حلول واضحة للاستعمال، وقد أثبتت التجارب في بولونيا بأن أملاح حمض السيليسيك لا تنفذ بشكل جيد في المسامات الدقيقة للحجر الكلسي في حين تنفذ بشكل جيد داخل مسامات الحجر الرملي دون زيادة متانتها مع احتمالات هجرتها إلى السطح وترسبها في المسامات السطحية، ويستخدم هيدروكسيد الباريوم أو اليود في الولايات المتحدة الأميركية من أجل تشييع الجدران حيث يتحلل هذا المركب ويحرر غاز CO_2 الذي يشكل مع ايونات الباريوم Ba^{2+} كربونات الباريوم المتبلرة، وقد تمت تجربة ذلك في تشيكوسلوفاكيا السابقة وبولونيا دون نتائج مقنعة، وتعتبر الطرق السابقة غير فعالة حيث لم يتم التوصل إلى الكمية المناسبة من المركبات ودرجة تركيزها لتشكيل منطقة عازلة، كما سببت هذه الطرق الكثير من الأضرار للجدران ولاكساءاتها .

٢ - المركبات التي تؤدي إلى اغلاق المسامات بعد تبخر المذيب :

منها مركبات الشمع ذات التبلر الدقيق المذابة في مركبات عضوية وكذلك المركبات البيوتومية ، ويتم ادخالها عبر ثقب في الجدار ومن أهم المواد المستعملة راتنجات الميثول السيليكوني واللاتيكس وكذلك المركبات الاكريليكية حيث تنفذ الراتنجات السيليكونية بشكل جيد داخل الجدران ، ورغم أنها لا تغلق المسامات بشكل كامل إلا أنها تمنع دخول الماء ، ولكن استخدام مثل هذه المواد يخضع لكثير من الجدل حيث أظهرت التجارب أنها لا تنفذ إلى داخل المسامات الشعرية بل فقط إلى الشقوق المجهرية .

٣ - المركبات التي تشكل حاجزاً عازلاً بعد تحولها من الحالة

السائلة إلى الحالة الصلبة بسبب الاماهة أو البلمرة :

يتم استخدام المركبات البولمرية كالراتنجات الايبوكسية والبوليسترية المحلولة ضمن مذيبات عضوية على نطاق واسع حيث استخدمت المانيا مركب Hermatique كما استخدمت الولايات المتحدة الأمريكية Gel acry- 9 AM- lamide polymerique ، ويتألف مركب هيرماتيك من الزجاج السائل البوتاسي مخلوطاً مع مركبات سيليكية عضوية ويتج تأثيره العازل بسبب تحلل الزجاج السائل وتحرر الجيل السيليكي والسيليكات غير القابلة للذوبان ، وتعتبر المركبات السيليكية العضوية مانعة للماء بشكل كبير وهي تمنع صعود الرطوبة في الجدار ، ويعمل الهيرماتيك بشكل سريع حيث يشكل سداً عازلاً خلال شهرين ويمكن تطبيقه أياً كانت رطوبة الجدار ، ويفسر ذلك بأن التحلل إلى حمض السيليسيك يربط الماء ، وهكذا يساهم تشبع الجدار بالرطوبة في فاعلية المركب ، وقد جربت هذه الطريقة على قصور المانيا ثم في تشيكوسلوفاكيا السابقة عام ١٩٧٢ حيث تم اغلاق الثقب المحدث بعد ادخال المركب بواسطة الملاط وخلال شهرين لوحظ جفاف الجدار ولم يلحظ أي أثر للتلزهرات وانخفضت نسبة الرطوبة من ١٣-١٥٪ إلى ٦-٨٪ ، ومن مساوئه أنه قليل اللزوجة وسعره مرتفع وقد يشوه الجدار بسبب الثقب

الواجب احداثها لادخاله، أما المركب الثاني بولي اكريلاميد فيتم ادخاله بالحقن كمحلول مائي بتركز ١٠٪ وهو خليط من مركبين متبلرين قابلين للانحلال بالماء: الاكريلاميد وميثيلين دياكريلاميد- NN، وينتج الجيل باللمرة بعد ادخال الوسيط مشكلاً منطقة عازلة، ولا يؤدي إلى تزهرات كما يخفض نسبة الرطوبة إلا أنه أقل فاعلية من المركب السابق ولا يمكن تطبيقه إلا على القطع شبه الجافة.

الطلاء :

نظراً لتطور الراتنجات، طرأ تطور كبير على نوعية الطلاء المستخدم للتماثيل والواجهات، فبالإضافة للطلاءات الكلسية وطلاءات كازين الكالسيوم لعبت طلاءات السيليكا والطلاءات الراتنجية ذات المواد الصمغية دوراً مميزاً، إن المادة الرابطة في الطلاءات الراتنجية التي أثبتت مفعولها منذ القرن التاسع عشر هي سيليكات البوتاسيوم، كما أن طلاءات السيليكون توفر عزلاً كاملاً للماء.

الحماية والتقوية :

إن أهم ما في حماية الحجر هو تأمين ثبات الحجر الذي تضرر، ومنذ القرن الثامن عشر، عند ظهور فكرة ضرورة المحافظة على الحجر الأصلي مهما كانت الظروف، أخذت الأفكار والطرق الجديدة تظهر بخصوص تقوية الحجر، وتم تقديم العديد من المواد لهذه الغاية مثل المواد العضوية (زيوت - شموع - راتنجات، صوابين) وراتنجات صناعية ومحاليل غير عضوية واستيريات أحماض السيليك.

لقد تم استخدام الراتنجات الصناعية بشكل واسع في هذه العملية في السنوات الماضية، وأخيراً تم تحقيق تقدم كبير في ألمانيا باستخدام الراتنجات الاكريلكية، كما أن بحوث تقويتها بواسطة أشعة غاما تجري حالياً وذلك في مختبرات الطاقة النووية.

إن مادة سيليكات الايثيل تشكل تقدماً ملحوظاً في مجال تثبيت الحجر بسبب قدرة حمض السيليسيك على الترسيب وتثبيت الحبيبات المفككة، ويمكن استخدامه بحالتين: بدون عزل للماء (احادية التأثير) أو مع عزل للماء (ثنائية التأثير)، والحالة أحادية التأثير (تثبيت دون عزل الماء) أسهل للاستعمال وإذا احتوى العلاج على طلاء المبنى بلون معين فعلى المرم أن يستخدم مواد مثبتة أحادية التأثير (لا تعزل الماء) وبعد عملية الطلاء يضيف منقوع السيليكون للعزل، أما استيرات حمض السيليسيك فلها ميزة النفاذ حتى عمقه سم ضمن الحجر الرملي، لذا لا توجد خطورة تشكل قشور، ويأتي السؤال هنا عن أيهما أفضل: المواد غير العضوية أم المواد العضوية المبلعمة^(١)).

يمكن للحجارة المتضررة أن تستعيد شكلها وتركيبها الأولي عن طريق أحداث تفاعلات كيميائية باستخدام مركبات غير عضوية، كما أن هذه المركبات لها ثبات وديمومة كبيرين، ولكن، ومن خلال التجربة، تبين أن هذه المركبات لا تستطيع النفاذ بسهولة إلى الحجر، وعلى الرغم من أن تركيبها الكيميائي مشابه لتركيب الحجر الأصلي، إلا أننا لا نستطيع التحكم بحسن توزيعها داخل الحجر، وعلى الرغم من أن هذه المركبات تعطي نتائج جيدة بشكل عام، إلا أنها يمكن أن تشكل قشرة قاسية على سطح الحجر، كما قد تحوي أملاحاً قابلة للذوبان لا تلبث أن تشكل تزهرات على السطح مثل حالة السيليكات القلوية، وقد سمح تطور المواد الصمغية الراتنجية المصنعة، بتدخلات ناجحة في هذا المضمار حيث أمكن زيادة قوة الحجر دون التأثير على مساميته، وبالمقابل فإن هذه المواد ذات الوزن الجزيئي الكبير، ذات عمر قصير ولدينا المركب استرسيليسيك المحلماً^(٢)، وهو يملك خواص الراتنجات المبلعمة عندما يذاب ويعالج به الحجر، وله عمر المواد غير العضوية الطويل بسبب مركبات ثاني أو أكسيد السيليكون.

(١) - البلمرة: هي اتحاد جزئين أو أكثر من مركب ما لتشكيل مركب ذي وزن جزيئي أكبر.

(٢) - الحلماة: هي التحليل بالماء.

طرق حماية وتقوية الأحجار :

طريقة رانسوم :

- يدهن سطح الحجر بمحلول سيليكات الصوديوم حتى يتشبع تماماً .
- يدهن السطح بعد ذلك بمحلول كلوريد الكالسيوم بنفس الطريقة السابقة .

- يتفاعل المحلولان فتنتج سيليكات الكالسيوم التي تنحل وتربط ذرات الحجر أو السطوح المهترئة مع بعضها .

طريقة ليوين :

- تعتبر هذه الطريقة من أحدث الطرق في حفظ وصيانة المباني المصنوعة من الحجر الكلسي وقد طبقت عام ١٩٧٢ بنجاح تام على تمثال أبو الهول بمصر .
- وتتلخص الطريقة بما يلي :

١ - تجهز الكمية اللازمة من الماء ويضبط وزنها أو حجمها بالليتر أو الكيلوغرام .

٢ - يسخن الماء إلى درجة الغليان .

٣ - يتم وزن كمية من هيدروكسيد الباريوم المائي $Ba(OH)_2 \cdot H_2O$ بما يعادل ٢٨٪ من وزن أو حجم الماء المغلي مما يعني أن كل ليتر أو كغ يحتاج إلى ٢٨٠ غ .

٤ - يضاف هيدروكسيد الباريوم إلى الماء المغلي مع التقليب المتواصل حتى يتم ذوبان المادة ، وإذا حدث وتكونت كتلة صلبة فهذه الكتلة سرعان ما تذوب مع التقليب والتسخين .

٥ - تجهز كمية من الجليسرين بمقدار ثلث كمية الماء المستعمل في تحضير المحلول .

٦ - يوضع الجليسرين في وعاء كبير يتسع للمحلول والجليسرين .

٧ - يصب المحلول المغلي بسرعة فوق الجليسرين ، مع استمرار التقليب ، وإذا تعكر اللون فليس هناك مشكلة ولا يؤثر على المزيج .

٨ - يحكم غلق الاناء ويمكن تخزينه في درجة حرارة أعلى من ١٠°م حتى لا يترسب هيدروكسيد الباريوم.

٩ - إذا ترسب هيدروكسيد الباريوم على هيئة بلورات، يتم تسخين المحلول تسخيناً هادئاً مع التقليب المتواصل حتى تذوب البلورات.

١٠ - يجب عدم استخدام أوان من الألمنيوم أو الزنك لأن المحلول يتفاعل معها، بل تستعمل أوان من البلاستيك أو الزجاج أو الحديد أو النحاس.

١١ - أثناء التحضير يجب الحذر بعدم لمس العين أو الفم، ويجب لحظ وجود وعاء من الماء بقرب مكان التحضير للغسل.

١٢ - تجهز كل كمية من المحلول لمدة يوم واحد لذلك تحسب الكمية اللازمة جيداً.

١٣ - عند الاستعمال: يسخن المحلول لدرجة حرارة أعلى من ٧٠°م مع التقليب ثم تضاف مادة اليوريا (Urea) بنسبة ١٠٪ من الوزن وبذلك نحصل على الخلطة النهائية.

١٤ - تستعمل الخلطة في دهن العناصر الأثرية والتماثيل المصنوعة من الحجر الكلسي وفقاً للحالة الموجودة إما بطريقة الرش، أو باستعمال فرشاة عريضة أو اسفنجية.

١٥ - يتم العمل من الأعلى إلى الأسفل.

١٦ - يبلل الحجر بالمزيج ويترك قليلاً حتى يمتص ثم يدهن مرة أخرى وتكرر العملية حتى يصبح التشبع كاملاً ولا يقبل الحجر المزيد.

١٧ - إذا زاد السائل عن حاجة الحجر كون راسباً أيضاً على السطح هو كربونات الباريوم.

١٨ - يمكن إزالة هذه الطبقة البيضاء كما يمكن تركها لتزول وحدها بالتآكل.

١٩ - يجب حفظ العناصر بعد دهنها جيداً بالمزيج بعيداً عن الأمطار لمدة اسبوعين أو ثلاثة قبل تعريضها للجو الطبيعي.

عند تطبيق هذه الطريقة على تمثال «أبو الهول» تم وضع طبقة ملاصقة من الشاش فوق المساحة التي تم علاجها ووضع الطرف الأعلى للشاش في حوض من الخشب المغلف بالبلاستيك، أما الطرف السفلي فقد وضع في حوض مائل آخر لاستقبال المزيغ الزائد، ثم غطيت المجموعة كلها بخيمة من البلاستيك بحيث لا ينفذ إليها الهواء. وعند وضع مزيغ الباريوم الساخن في الحوض العلوي انتقل منه إلى الشاش ثم إلى جسم أبي الهول وتشرب الحجر به، ودخلت المادة إلى أعماق الحجر، وتمت مواصلة ملء الحوض بالمادة كلما فرغ حتى تشبع الصخر لمسافة ما يقرب من ثلاثة أمتار، وذلك بسبب طبقة البلاستيك الموضوعة فوقه التي منعت بخر الماء إلى الخارج. تركت الخيمة مثبتة في موضعها لمدة أسبوعين ثم رفعت بالتدريج إلى أن أصبح الجزء المعالج معرضاً للجو الخارجي، وبعد شهر تقريباً لوحظ أن الطبقة التي كانت قبل العلاج هشة وناعمة قد تجمدت وأصبحت قوية تماماً.

اللتصق:

هي عملية تجميع الأجزاء القديمة (بعد تقويتها) بواسطة المواد اللاصقة، أو استبدال بعض الأجزاء بقطع حديثة، ولا ينصح بهذه الأخيرة إلا بعد استنفاد كافة الجهود لاعادة القديم، وعندها، وعندها فقط، يسمح بعملية الاستبدال، ويجب ملاحظة أن استبدال حجر قديم بأخر حديث يمكن أن يسبب أضراراً مؤكدة كتغير الشكل المعماري للأثر.

لقد تبين أن الطريقة التقليدية في تثبيت الحجر مع بعضه بواسطة قضمات البرونز والفولاذ مع الإسمنت خطيرة وتسبب أضراراً، لأن الكبريتات الموجودة في الإسمنت تسبب كبر حجم المونة وبالتالي تؤدي لتصدع الحجر، وهناك قطعة في متحف ميونيخ ثم ترميمها بهذه الطريقة عام ١٩١٢ وفي عام ١٩٦٤ تحطمت إلى ١٣٠ قطعة، ومثل هذا حصل أيضاً في الاكروبوليس.

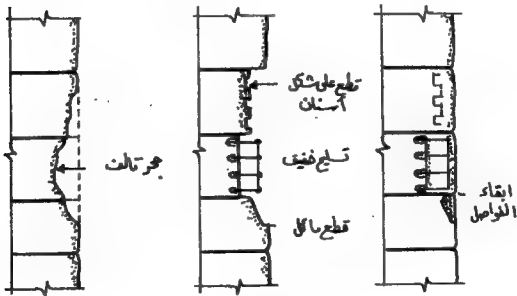
إن مثل هذا الخطر يتعدم عند استعمال الراتنجات الصّناعية، والتي تمّ تطويرها ومنها الراتنجات البوليسترية والراتنجات الايبوكسية التي تلتصق وتقاوم التلف.

التعويض :

عندما يكون التلف كبيراً وبعد استفاد جميع طرق الحماية، لا يبقى سوى إعادة البناء، ويفضل أن يكون الحجر الحديد من نفس نوع الحجر القديم ولكن، إن لم يوجد، فيمكن استخدام نوع مشابه في اللون والشكل. كما يمكن استخدام الأحجار الصناعية، وهي على شكل عجينة قابلة للتصلب، ومن مزاياها إمكانية تشكيل لون وشكل الحجر الطبيعي. وقدرتها الفائقة على تحمل التلف، وهناك عدة طرق لاستخدام هذه الأحجار.

طريقة أريبا (ARIBA) :

يتم أولاً قطع الحجر إما بشكل مستقيم أو على شكل أسنان لزيادة سطح الالتصاق، وإذا كان العمق كبيراً وجب استخدام تسليح خفيف قد



الشكل (١١٨)

يكون النحاس، ثم يتم وضع طبقات من العجينة أو الملاط حتى تأخذ الشكل النهائي، ويجب أن تعالج كل قطعة حجر على حده مع الحفاظ على الفواصل ظاهرة بين الأحجار (شكل ١١٨).

إن هذه العمليات حاسمة، فإذا أخطأ التشخيص ولم تتم معالجة أسباب التلف فإن عملية الترميم تصبح غير فعالة، إذ لا يلبث الحجر أن يتلف من جديد، كما أن الإهمال في التنظيف يمنع مواد الترميم من التغلغل داخل الحجر، ولإطالة عمر الترميم يجب أن يتبعه حماية وصيانة دورية لتدارك أي خطر محتمل، وغالباً ما تتداخل عمليات التقوية والحماية السطحية، فعندما تنفصل أجزاء من الحجر، يجب إعادة تركيبها باستخدام مواد صمغية يمكن أن تفيد أيضاً في ملء الفراغات والشروخ بحيث تساعد على تماسك الحجر وتمنع تغلغل عوامل التلوث والماء إلى أجزاء الحجر الداخلية.

إذا تعتبر عمليات الترميم جميعاً عمليات متكاملة، تعتمد أحداها على الأخرى في حلقة مغلقة متتابعة.

* * *

الفصل الثاني اللبن

انتشرت عمارة اللبن بشكل واسع في المناطق الحارة منذ عصور ما قبل التاريخ حيث نجدها في المستوطنات الأولى في الأناضول وفي عمارات مصر وما بين النهرين وفارس وكذلك في جنوب أميركا الشمالية، فقد كانت مواد البناء الرئيسة للمستوطنات الهندية والمستعمرات الإسبانية، لأنها، بالإضافة لقدرتها على مقاومة عوامل الطقس، كانت سهلة التحضير، وقد استعمل التراب الغضاري الممزوج بالأعشاب في مناطق الشرق (الأبنية الآشورية مثلاً) حتى في التغطية على شكل قباب.

تلف اللبن :

لا يصيب التلف هذه المواد إلا عندما تهجر، عندها تستطيع عوامل الطقس مهاجمة الأجزاء الضعيفة، أما في مصر فقد ازدادت المشكلة عندما حجزت مياه النيل، كما أصبحت العواصف تهب الآن في مناطق لم تكن تعرف معنى المطر سابقاً، وهكذا تتحول جدران اللبن إلى عجينة لزجة لا تلبث أن تجرف وتتلاشى.

حماية اللبن :

ان حماية اللبن بالتشريب بالمواد المقوية أمر صعب لسببين، أولاً تمتد المواقع الطينية على مساحات واسعة وعندها يصبح تأمين المواد لكامل الموقع أمراً عالياً التكلفة والسبب الثاني يتمثل بعمق تشرب اللبن بالماء الذي يمكن أن يصل إلى عدة ديسمترات دون توقف مما يؤدي، على مر الزمن، إلى انفصال أجزاء كبيرة من الواجهات وسقوطها، ان مثل هذه التأثيرات يمكن أن ترى في كنائس المستعمرات الاسبانية الأولى في أريزونا ونيومكسيكو

ويبقى الحل باكساء الجدران بقطع من اللين الجديد المعالج براتنج صناعي للتقوية مثل راتنجات البولي أوريثان والراتنجات الاكريليكية حيث تبقى الرطوبة في الخارج ، ويتم بعد ذلك تشبييع الواجهات باستير حمض السيليسيك الذي ينفذ بعمق ويزيد من قوة الواجهة .

هناك حل آخر أكثر بساطة وهو إعادة تطيين اللين بحيث تغطي السطوح جميعاً مع صيانتها سنوياً لأن أي اهتراء في طبقة الاكساء - الطينة سيؤدي إلى تسرب الماء إلى اللين ونجد مثلاً على هذه الحالة مدينة إيبلا الأثرية التي تمت تغطية أبنيتها جميعاً بطبقة من الطينة التقليدية وما يراه الزائر ليس السطوح الأصلية بل الشكل العام للكتل والفراغات المكونة لنسيج الموقع العمراني .



الفصل الثالث الآجر

يتمتع الآجر بسمعة رائعة كمادة للبناء طويلة البقاء، متنوعة الأشكال، شديدة الجاذبية، وهذا لا ينفي أن الآجر نفسه يتغير تبعاً للزمن، إلا أن هذه التغيرات تكون طفيفة عادة كتغير طفيف في اللون، ورغم أن استعمال الآجر والملاط يعتبران من أفضل أساليب البناء التي تدوم طويلاً إلا أنه يخضع للعديد من العمليات المخربة التي تنقص فاعليته وتشمل التجمد ثم الذوبان، تبلر الأملاح، الهجمات الكيميائية، تكثف الرطوبة، تفاعلات مخربة داخلية... الخ، ويتحدد تأثير الآجر بكل الآليات السابقة حسب البناء المسامي (بنية المسام) بشكل رئيس وحسب طريقة التصنيع التي تبدلت على مر الزمن، والتصميم البنائي وطرق التنظيف بشكل أقل أهمية دون أن ننسى خطر التلبيس بمواد عازلة للماء.

صنع الآجر:

تحدد خواص الآجر بمجموعة من العمليات خلال صنعه وهي التشكيل والشي.

المواد الأولية:

تبدلت المواد الأولية مع تطور طرق تصنيع الآجر، فأجر الزمن القديم كان مصنوعاً من غضار مشابه للذي استخدم في صنع الأواني فهو صخر مؤلف من معدنيات الغضار مثل الكاولين والفالوازيت ومعدنيات إضافية مثل الكوارتز والفلدسبار (سيليكات الألمنيوم) والكالسيت، ويتكون الغضار المعدني من ذرات لا تزيد عن ٢ ميكرومتر أما المعادن الإضافية فتتراوح بين ٢ مم وحتى ٢ ميكرومتر.

التشكيل :

كان تشكيل الآجر سابقاً يتم باليد بعد اضافة كميات كافية من الماء على الغضار حتى يصبح عجينة لزجة متماسكة طرية ثم توضع في قالب مستطيل الشكل، وحالياً تطورت أجهزة تشكيل الآجر وانتشر استعمال أجهزة البثق حيث يقوم مكبس بدفع الغضار المعجون خلال فتحة قالب خاص يشكل الحدود الخارجية للآجرة، وقد لوحظ أن الآجر المصنوع بطريقة العجن باليد يتصف بمسامية أعلى وحجم مسام أكبر من المصنوع بطريقة البثق علماً بأن كبر المسام يساعد على البقاء لفترة أطول، كما وجد أن المسامية المسموح بها في الآجر الأول أعلى من تلك في الآجر المبثوق بسبب اختلاف بنية المسام.

الشي :

تعتبر عملية الشي الخطوة المحورية الهامة في تصنيع الآجر، فخلال عملية الشي تنقص درجة مسامية المنتج ويتم تشكيل وصلات بين الذرات بالصهر الجزئي، وهذه العملية مسؤولة عن اكساب الآجر قوته كما أنها مسؤولة عن مقاومة مياه المطر والتجمد والذوبان ... الخ. لذا تحدد نوعية ومدة الشي أهم خصائص الآجر.

تأثير درجة حرارة الشي :

لقد كان أسلوب الشي بسيطاً حيث توضع الأجرات بعضها فوق بعض في حقل ما بحيث تشكل الأجرات المصفوفة جدران الغرفة وسقفها ومحتواها ثم يتم استخدام الخشب في اشعال هذا الفرن البدائي وهذا يؤدي إلى اختلاف كبير في درجة الحرارة في أقسام الفرن المختلفة ويؤدي إلى اختلاف خصائص الآجر المنتج، ثم تطورت أساليب الشي، وفي بداية الأربعينات ظهرت الأفران القمعية وحلت مكان الأفران المختلفة لأنها نجحت في انتاج آجر ذي خصائص متماثلة بشكل كامل مع اختصار زمن الشي إلى ٣٠ ساعة بعد أن كان يستغرق ٥ أيام، ويلاحظ أن الأجرات التي

تشوى في مكان منخفض الحرارة تكون طرية عالية المسامية ويمكن أن تحك بسكين فتعطي ألواناً برتقالية، أما الآجرات في المناطق عالية الحرارة فتكون أقسى من الفولاذ وتمتاز بتراس جيد عند وضعها معاً ولونها قرميدي أو حتى بني أو أسود، ويلاحظ الاختلاف بشكل أكبر في الآجرات المصمتة أكثر من الجوفاء لأنها تحوي مواد أكثر، وقد استعمل الآجر الطري في الجدران الداخلية والآجر القاسي في الجدران الخارجية، وكانت المشكلة تبرز عند إجراء أي تعديل على المبنى يعرض الجدران الداخلية إلى العوامل الخارجية.

تأثير مدة الشبي :

كلما ازدادت مدة الشبي ازدادت قوة وصلابة الآجر ونقص امتصاصه للماء ويتغير اللون ويزداد التشابه في الخواص بين سطح الآجرة ومركزها .

تأمين الالتحام الجيد بين الآجر والملاط :

تعتمد مقاومة جدار مبني من الآجر على خصائص الآجر والملاط ومدى تلاؤمهما مع بعضهما .

خصائص الملاط :

أهم خصائص الملاط المطلوبة : منع الماء من الدخول، قابلية التشكيل والقوة . لقد تغير الملاط عبر العصور، ففيما مضى كان مصنوعاً من الصلصال والرمل الكلس، كما أضيفت له السيليكات القلوية أو كربونات الكالسيوم، لذلك تأثر الملاط بهجمات الماء القاضية بسبب احتوائه على الكلس، وتجري الأبحاث حالياً لانتاج ملاط عالي الجودة عن طريق استعمال عوامل مدخلة للهواء لتحسين قابلية الملاط للتشكيل .

خصائص الآجر :

ان خصائص الآجر المطلوبة للحصول على التحام جيد هي البناء المسامي للسطح ومعدل الامتصاص البدئي .

البناء المسامي :

تتلخص طريقة الالتحام بين الآجر والملاط بأن عجينة الملاط تدخل في مسام سطح الآجرة وتبقى هناك ، لذلك يجب أن تكون مسام السطح كبيرة بما فيه الكفاية لتسمح بالدخول وذات عنق ضيق حتى تحبس الملاط (يعتبر الشكل الهرمي حلاً جيداً) أما الآجر المبثوق فيكون سطحه ذات نتوءات خشنة متفرقة تساعد على الارتصاص وهذا يعني أن السطوح الملساء أقل قابلية للالتحام .

معدل الامتصاص البدئي :

يلعب معدل الامتصاص البدئي دوراً هاماً في تحديد قوة الالتحام ويقصد به كمية الماء التي تمتصها آجرة جافة عند غمر جزء منها في الماء لمدة زمنية معينة، بمعنى أن الحالة المثالية هي التي تسمح فيها الآجرة للملاط بالدخول في مسامها والتوضع فيها بشكل جيد قبل أن تسحب الماء منها ، ولذلك يلجأ البعض إلى ترطيب الآجر بالماء قبل وضع الملاط في محاولة لزيادة الالتحام .

البناء بالآجر :

هناك مبدأ عام للبناء بالآجر هو عدم السماح بوصلات رأسية في المونة الرابطة حتى لا يتفصل الجدار إلى اثنين إذا تغيرت الحمولات والقوى الرأسية الواقعة على هذا الجدار أو هبطت أجزاء منه .

قياسات الآجر :

جرى تحديد قياسات قطع الآجر بحيث تصبح قابلة للاستعمال بسهولة ومرونة انطلاقاً من قياس قبضة اليد حيث تم تحديد طول الآجرة على أساس ضعف عرضها مع سماكة المونة بين آجرتين بحيث إذا وضعت آجرة واحدة على الطول فأنها تأخذ نفس بعد آجرتين موضوعتين فوقها على العرض وحدد الارتفاع بنفس العلاقة مع الطول والعرض في حال وضعها

بطرق مختلفة ، وتختلف أبعاد قطع الأجر من منطقة لأخرى إلا أنها جميعاً ويشكل عام تخضع لنفس هذا المبدأ .

آلية تخرب الأجر بسبب عوامل التلف :

يتأثر الأجر بمجموعة من عوامل التلف مثل ارتشاح الماء وتبلر الأملاح والعوامل الكيميائية .

ارتشاح الماء :

تشكل القدرة على مقاومة رشح الماء عاملاً حاسماً في الحفاظ على مقاومة واستمرارية بناء الأجر ، فالجدران الجافة لا تنقرش ولا تتحطم ، ويعتبر المصدران الأساسيان لتسرب الماء رشوحات السقف والالتحام الضعيف بين الملاط والأجر ، أما قابلية الأجر أو الملاط نفسه على النفوذية فلا تشكل سوى عامل ضئيل لتسرب الماء .

ان تسرب الماء داخل الأجر يحمل خطر توليد قوى تدمر البناء على شكل تكسر أو تفسخ بسبب عملية التجمد والذوبان ، ويمكن لمعظم الأجر أن تقاوم هذا العامل إلا أن بعض الوحدات ذات الخصائص السيئة يمكن أن تفشل في ذلك ، وأهم ما يؤثر على مقاومة الأجرة هو المسامية لأن امتصاص الماء بنسبة أكبر من ١٢٪ يشير إلى احتمال التأثير بالتجمد والذوبان وبناء المسام وهو ما يسمى بمعامل الاشباع ما تزال الدراسات تجري عليه .

تخضع معظم البنى المسامية لامتداد الرطوبة ضمنها وأحياناً يمكن لذرات الكلس أو الجبس ضمن المادة الحام الصلصالية أن تؤدي إلى امتداد الرطوبة بشكل كبير وهذا قد يكون كافياً لتخريب وحدات البناء وتكسيروها .

تبلر الأملاح :

يؤدي الاشباع بالمحاليل الملحية إلى تضرر الأبنية الأجرية بشكل مماثل لحالات التجمد والذوبان ، فالمالح يتبلر ضمن المسام ويشكل قوة دفع تؤدي إلى تحطم المواد ، وتشاهد هذه الظاهرة في الأبنية على شواطئ البحار ، وهناك مصدر آخر هو وجود المنشآت الأجرية قرب أحواض الزهور

والخدائق حيث تصل الأملاح إليها من الأسمدة، وتحل مواد التنظيف الاسمنت (إذا كان مستعملاً) وتنتج أملاحاً.

العوامل الكيميائية :

يملك الأجر بشكله الأمثل مقاومة عالية ضد هجمات العوامل الكيميائية حتى يمكن أن يصنع منه أو أن لحفظ حمض كلور الماء، لكنه يتأثر بحمض فلور الماء، ويصبح الأجر غير المشوي بشكل جيد عرضة للهجوم حتى من قليل من الماء وهذا ما يضعف الوحدة الرابطة، ويمكن للمحاليل الحامضية أن تسرع مثل هذه الهجمات، فعند تشكل محاليل حمض الكبريت من مكونات الجو، يزداد التخریب بنسبة عشرة أضعاف وحتى هذا لا يوصل النسبة إلى ١٪، وما يشكل أذى حقيقياً هو الأملاح المتشكلة من هذه العملية التي تؤثر على شكل المبنى أكثر من قوته، فثالث أكسيد الكبريت المؤثر في الهجمات يمكن أن ينتج من ملوثات الجو ومن البناء نفسه لأن إنتاج الأجر في وسط عالي الاشباع بالكبريت يمكن أن ينتج أملاحاً اضافية متراكمة تتحول فيما بعد إلى أملاح حامضية بوجود الماء.

التدخل الترميمي :

الفحص :

قبل اختيار طرق الترميم يجب دراسة المبنى وفحصه، والفحص بالعين المجردة قد يكون كافياً ليشير لمشاكل التلوث وتحديد نوع الخل أو مصادر تسرب الماء كالتشقوق بين الأجر والملاط أو المفاصل غير المملوءة أو التشققات الجدارية أو التقص في عزل السقف، وفي حالات أخرى يجب أخذ عينات من الجدار واخضاعها لمجموعة من التجارب كاختبار الحث الذي، على الرغم من بساطته، يعتبر اختباراً جيداً للتعرف على مدى شيء الأجرة وتركيبها، كما يمكن نزع آجرة أو أكثر من الجدار واجراء فحص قابلية الامتصاص وحساب معامل الاشباع.

التنظيف :

يمكن تنظيف البناء الأجرى بشكل جيد باستعمال الماء وحده أو مع منظفات خاصة كيميائية وأحياناً باستعمال ضاغطات الرمل، لكن التنظيف بالمواد الكيميائية أو ضاغطات الرمل يحمل خطراً شديداً لأن مثل هذه العمليات تؤدي لحدوث حل أو حت للسطح المنظف وهذا يمثل هجوماً على البناء، كما يمكن أن تؤدي المنظفات الكيميائية لتشكيل أملاح منحلة تخترق البناء وتؤدي، ويرتبط التآكل بكمية المادة المستعملة ومدة استعمالها ويتركيب الأجر وطريقة بنائه وبنوع الملاط المستخدم، فالكلس في الملاط شديد التأثير والأجر قليل الشيء أكثر حساسية من الأجر المشوي جيداً، لذا يجب أن يقوم بالتنظيف خبير مختص يجري تجربة التنظيف على جزء صغير غير هام ويراقب درجة التنظيف ونوع التآكل في حال حدوثه.

تحميل الأجر :

إن اتخاذ قرار بزيادة حمل المبنى عند الاضطرار لترميم مشكلة معقدة، فلا توجد طريقة قاطعة لتحديد الحمل لأي مبنى، وإن اختبار القوة على أجزاء صغيرة من الجدار ليس له قيمة كبيرة بسبب الاختلاف الكبير في خصائص الأجر المصنوع قديماً، وحتى لو كانت كل الأجر ذات قوة قصوى فقد يكون البناء ضعيفاً بسبب الفجوات في المفاصل الملاطية في بعض الأماكن، لذا يجب الحذر كثيراً عند تقدير قابلية حمل أي مبنى والاعتماد على الخبرة الواسعة مع ترك معامل أمان كبير.

عزل الأجر عن عوامل التآكل :

درس العلماء استعمال مواد مغلقة لحماية البناء وتم اقتراح مركبات «كيسيلان» القلوية «ALKOXYSI LANE»، كأفضل مغلّف مستقبلي، كما تم اقتراح استعمال الفلوروكربونات وسلاسل من خلاط الملبمرات بتراكيز متزايدة.

الفصل الرابع الأخشاب متعددة الألوان

تعريف :

الخشب متعدد الألوان هو هيكل من الخشب مغطى جزئياً أو كلياً بطبقة تصويرية متعددة الألوان ، أي أنه يتألف من عنصرين هما : الهيكل والطبقة التصويرية ولذلك فإن أي عملية ترميم يجب أن تأخذ بعين الاعتبار هذه الازدواجية حيث يكون من الأفضل دائماً التمييز بين الهيكل وطبقة الألوان خلال الترميم .

١ - الهيكل

النجارة :

تمر بعدد من العمليات ويجب أن تتوفر فيها عدة معايير منها :

- ١ - الصلابة أمام ضغوط الاستخدام .
- ٢ - مقاومة التشوهات الناشئة عن التغيرات في الرطوبة .
- ٣ - امكان قبول الزخرفة .

وهذه العمليات هي :

التجميع :

يتم التجميع بثلاث طرق هي : (شكل ١٢١-١٢٢-١٢٣-١٢٤)

- ١ - التجميع على الطول .
- ٢ - التجميع المتقاطع .
- ٣ - التجميع المتعامد على الزوايا .

التغرية :

إن المبدأ الأساس الذي يقوم عليه أي غراء هو أن يؤمن التحام سطحيين وله عدة أنواع :

الأغرية الحيوانية :

تتركب بشكل رئيس من الكولاجين والكتندرجين، وتضعف قدرتها على التغرية عند التسخين لدرجة حرارة تزيد على ٧٥م، وتستخرج من الجلد والأوتار والعظام وتختلف قدرتها على التغرية باختلاف نوعها .

الأغرية النباتية :

تحضر من البطاطا ومن دقيق الحبوب كالقمح والذرة .

أغرية الأسماك :

أجود أنواع الأغرية لمرونتها وقدرتها اللاصقة، إلا أنها تساعد على نمو الكائنات الدقيقة .

أغرية الجبين (الكازين) :

يمكن الحصول عليها من الحليب بعد نزع القشطة ويذاب في الماء مع الكلس أو الصودا .

الأغرية الصناعية :

سيأتي شرحها فيما بعد .

التدخل الترميمي

تتعدد أسباب تلف الخشب متعدد الألوان فهو شديد الحساسية لعوامل التلف الطبيعية، وبذلك تتعدد طرق الوقاية والعلاج . أما أسباب التلف فهي :

الرطوبة :

عندما تقطع الشجرة تفقد جزءاً من رطوبتها حتى تصل إلى ٢٠-٣٠٪ دون أي تغير في الحجم، ومن أجل استعمال الخشب، يجب أولاً تجفيفه .

تجفيف الخشب :

تخفّض الرطوبة ضمن الخشب حتى تصل إلى ١٣-١٧٪ وعندها فقط يمكن استعماله في النجارة أو البناء ، فإذا استخدم وهو يحوي كمية زائدة من الرطوبة ، فإنه يكون عرضة للتشوهات على مستوى التجفيف ، كما يمكن أن تحدث تشققات في الألواح بسبب فقدان التدريجي للماء ، وعند تغير الرطوبة النسبية في الوسط المحيط يتغير حجم الخشب وتحدث توترات داخلية تكون السبب في التقشرات والتقنيات التي تصيب الطبقة التصويرية .

الوقاية من الرطوبة :

تم الوقاية من الرطوبة باستعمال مستحضر سيليكاجيل (SILICA GEL كما يلي :

- ١ - تثبت الرطوبة الداخلية ضمن المستحضر نفسه .
- ٢ - عندما ترتفع نسبة الرطوبة في الوسط الموضوع فيه المستحضر فإن المستحضر يمتص جزءاً من رطوبة الوسط .
- ٣ - عندما يهبط معدل الرطوبة النسبية فإن المستحضر يطلق جزءاً من رطوبته لتحقيق التوازن .

الطفيليات :

تنقسم الطفيليات التي تهاجم الخشب إلى قسمين : الفطور والحشرات الخاشبة .

الوقاية من الفطور :

يمكن منع تكاثر الفطور عن طريق تجفيف الخشب قبل استعماله ، ولما كانت العناصر متعددة الألوان مستعملة فعلاً ولا مجال لتجفيفها ، عندها يمكن رش مستحضر مبيد للفطور يستخدم كمحلول مائي بتركيز ١-٢٪ ، وهو يتركب من المادة الفعالة :
برومور لوريل دي ميتيل كاربيتو كسيميتيل أمونيأك .

الوقاية من الحشرات الخاشبية :

يكون بمراقبة العناصر الخشبية لملاحظة نمو اليرقات أو ظهور ثقب المخرج ، ويمكن استخدام المبيدات الحشرية مثل بنتوكسول Pentoxol cs أما من حيث العلاج فهناك ثلاث طرق لعلاج الأخشاب : الغاز والمواد الكيميائية السائلة والأشعة .

استعمال الغاز :

يعد الغاز فعالاً بشكل جيد نظراً لقدرته على التسرب في كل أجزاء الخشب مما يؤمن تطهيراً على مستوى عالٍ ، ومن سيئاته أنه لا يقضي على الفطور ، ومن أنواع الغاز المستخدمة :

أ - برومور الميثيل :

يستعمل في جو تام العزل ، وعلى المستعملين أن يستخدموا قناعاً واقياً ، والكمية المستخدمة ١٥ غ/م^٣ ، لكنه يحدث تبدلات طفيفة في المواد اللاصقة ويؤكد الفضة ، كما أنه خطر على المنسوجات .

ب - حمض السيانهدريك :

خطر جداً على الانسان ، لذلك يستخدم في جو معزول ، والكمية المستخدمة هي ١٣,٥ غ/م^٣ ، لكنه يؤكد الفضة .

ج - أكسيد الايثيلين :

هو غاز ايبوكسي ، أقل سمية من غيره ، الكمية المستخدمة منه ١٠٠ غ/م^٣ ، واستعماله يحتاج إلى حرارة ورطوبة عاليتين ، لذلك يخلق مشكلة لأن هذين العاملين من أسوأ ما يؤثر على الأخشاب .

استعمال المستحضرات الكيميائية السائلة :

تتألف هذه المستحضرات عادة من مادة فعالة ذات تأثير علاجي أو وقائي تنحل ضمن مادة حالة أو مذيبة ، وهناك بعض المواد التي تبقى في

الخشب بعد تبخر المادة الحالة مما يعطيها مفعولاً وقائياً إضافة لمفعولها العلاجي .

الشروط الواجب توافرها في مواد علاج الخشب :

- ١ - يجب أن تكون المادة غير ملونة .
- ٢ - يجب ألا تؤثر على طبيعة الخشب متعدد الألوان .
- ٣ - يجب أن تكون قابلة للانحلال في مادة عضوية (لأن الماء ضار للخشب) .

٤ - يجب أن تكون قابلة للنفاذ داخل الخشب بشكل عميق .

٥ - يجب ألا تمتص الرطوبة .

٦ - يجب ألا تكون ضارة بالإنسان .

٧ - يجب ألا تكون رائحتها غير مستحبة .

أنواع المواد الكيميائية المستعملة :

يعتبر مستحضر البتاكلورو فينول المحلول في التولوين النقي من أفضل المواد، فهو مبيد حشري وفطري وذو فاعلية مزدوجة علاجية ووقائية . ولكن لهذه المادة بعض المحاذير مثل كونها خطيرة، كما يمكن أن تعطي الخشب مظهراً دهنياً لا سيما إذا كان الجفاف غير تام . وهناك عدد من شركات الأدوية المعروفة التي تنتج مستحضرات علاجية تحت أسماء تجارية يتألف أغلبها من مادة البتاكلورو فينول .

شروط استخدام مواد ترميم الخشب :

- ١ - منع ملامسة المستحضر للطبقة الملونة .
- ٢ - على الشخص العامل ارتداء القفازات والأقنعة الواقية .
- ٣ - يجب أن يتم العلاج في الصيف عندما تكون الحشرات في أوج نشاطها .
- ٤ - يجب أن تزال النشارة الموجودة داخل الشقوب بالشفاطة الكهربائية حتى لا تعيق نفاذ المادة .

٥ - يجب إعادة العلاج لعدة سنوات على التوالي مع المراقبة المستمرة.

ملاحظة:

لتحقيق أفضل النتائج يمكن استعمال الغاز أولاً ثم يأتي التشبيع بالمواد الكيميائية مما يحقق مفعولاً علاجياً ووقائياً طويل الأمد.

استعمال الأشعة:

تعتبر المعالجة بالأشعة من الوسائل الحديثة ذات الفعالية الأكيدة، ويتم استعمال أشعة غاما ذات الخواص العديدة فهي سريعة التفوذ وتقضي خلال ساعات على اليرقات والبكتريا والعفن والكائنات الصغيرة الأخرى حتى في قلب العنصر الذي تتم معالجته، كما أن استعمال منبع من «الكوبالت ٦٠» ذو فائدة كبيرة بعدم تحريض النشاط الإشعاعي في مواد خلية الإشعاع أو في المواد التي تتم معالجتها، وبمجرد إبعاد مصدر الأشعة إلى حوض تخزينه لا يبقى من الإشعاع شيء لا في الخلية ولا في المواد المعالجة مما يجعل العملية مأمونة.

من المعروف أنه كلما كان العنصر المعرض للإشعاع أقل تطوراً كلما كانت قدرته أكبر على تحمل جرعات عالية من هذه الإشعاعات، مما يدل أن القضاء على الحشرات في مترين مكعبين تستلزم جرعة قدرها ٥٠٠ درجة من درجات الإشعاع خلال ساعة أو ساعتين في حين يحتاج الإنسان، الأكثر تطوراً، إلى مقدار مهلك يبلغ خمس درجات، وقد تم تطبيق هذه الطريقة بنجاح على مومياء «رمسيس الثاني» في فرنسا وأدى إلى تدمير ٨٠ نوعاً من الكائنات المخربة.

إن هذا التطهير هو علاجي محض، ولا يمكن أن يعد وقائياً، ولا بد أن يترافق بتطهير وابادة كاملين ومتقنين للمواقع التي تعود إليها الأشياء التي تم تنظيفها.

تدعيم الهيكل :

يفقد الخشب جزءاً من المادة الخشبية نفسها بفعل الحشرات ، كما تتلف بنيته نتيجة لعمل الفطور ، مما يغير مواصفاته الآلية كالمتانة والتماسك والمرونة ، ويعتمد تدعيم الهيكل على تشييعه بمادة مدعمة ، كما يمكن ، عندما يكون مكسوراً ، أن يعاد لصقه .

المواد اللاصقة والداعمة :

الشروط الواجب توافرها في المواد اللاصقة والداعمة :

- ١ - يجب أن تكون ذات قدرة جيدة على اللصق .
- ٢ - يجب أن يكون لها معامل تقلص صغير عند التماسك (عند الجفاف) .

٣ - يجب ألا يتبدل من مظهر الأثر المعالج .

٤ - يجب أن تكون قابلة للزوال والفك عند الحاجة ما أمكن .

٥ - يجب أن تكون ذات قدرة جيدة على النفاذ .

٦ - يجب ألا تكون ذات حجم كبير يؤثر على الخشب .

أنواع المواد اللاصقة والداعمة :

تنقسم المواد اللاصقة والداعمة إلى قسمين : طبيعي وصناعي .

المستحضرات الطبيعية الشمعية :

من هذه المواد :

- الشمع العسلي الصافي : يستعمل بالتغطيس أو يفرش بمكواة خاصة .

- الشمع الراتنجي : هو شمع عسلي صافٍ (يحقق النفاذ) وراتنج (القوة اللاصقة) ويستعمل بمكواة خاصة أو بالهواء الساخن .

المستحضرات الطبيعية البروتينية :

من هذه المواد :

- الكولاجين الحيواني : يستخدم في الوقت الحاضر للء الثغرات بعد مزجه بالكلس أو الجبس .

- الجيلاتين : يستخرج من العظام ، يباع بشكل صفائح تطرى بالماء البارد ليصبح هلامياً .

وهذه المواد الطبيعية توقف استعمالها لما لها من أضرار متعددة .

المستحضرات الصناعية المتلدنة بالحرارة :

هي مستحضرات قابلة للإزالة بوجه عام لكنها مع تقادم الزمن قد تصبح غير قابلة للانحلال ، وتركب غالباً من راتنج ومادة حالة (قد يكون لها تأثير سيء على الخشب) ومنها :

- الراتنجات الفينيلية : مثل خللات البولي فينيل^(١) على شكل مستحلب أو على شكل محلول ، وهما من المواد الجيدة التي تتمتع بقدرة ممتازة على لصق الخشب وقابلة للانحلال كما أنها يمكن أن تسد الثغرات .

- المواد الأكريليكية : تفضل المحاليل ، ومن أهم المواد التي تتفوق على غيرها مادة PARALOID B72 وهي ذات قدرة لصق عالية وقابلة للزوال بشكل جيد .

المستحضرات الصناعية المتصلبة بالحرارة :

تتألف بشكل عام من راتنج ووسيط (مادة مصلبة) يمزجان لحظة الاستعمال وهي تمتاز بسهولة الاستعمال إلا أنها لا تنحل بسهولة ، ومنها :

- الأيوكسيدات : لها صفة عدم الزوال وتنتج بأسماء تجارية مختلفة أهمها ARALDITE .

- البولي أوريتان : راتنج سائل يتصلب على شكل رغوة مما يسمح بملء الفراغات الكبيرة ولها بعض المساوئ مثل تأثرها بالشمس وهي لا تزال قيد الدراسة .

(١) - خللات البولي فينيل : تعرف في الأسواق بالأسماء التالية : غراء أبيض - فينافيل - ريفيل - غراء هنكل .

التدعيم باستخدام الدعائم :

هناك طرق مختلفة لهذا النوع من التدعيم ، كالتدعيم باستخدام الأوتاد والبراغي والزوايا .

سد الثغرات والفجوات :

إذا وجدت الثغرات والفجوات في الأخشاب بشكل يسيء إلى انسجام القطعة الخشبية أو يضعفها فيجب عندها سدها .

المواد المستخدمة في سد الثغرات والفجوات :

يتم استعمال ثلاث مواد تستعمل أيضاً في التدعيم وهي :

خلات البولي فينيل PVA (بولي فينيل استات) :

تتعمل بعد اضافة مسحوق الخشب .

المواد الاكريليكية PARALOID B72 :

يحدد في التولوين ثم يضاف مسحوق الخشب .

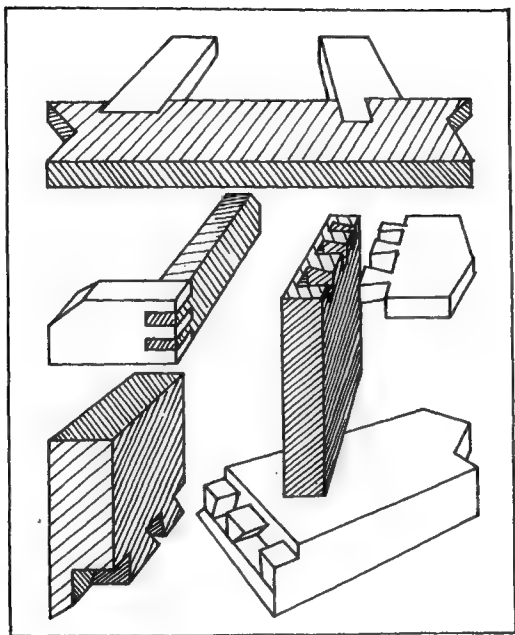
الايوكسي ARALDITE :

بسيط الاستعمال ولا يتقلص بعد جفافه إلا أنه غير قابل للإزالة .

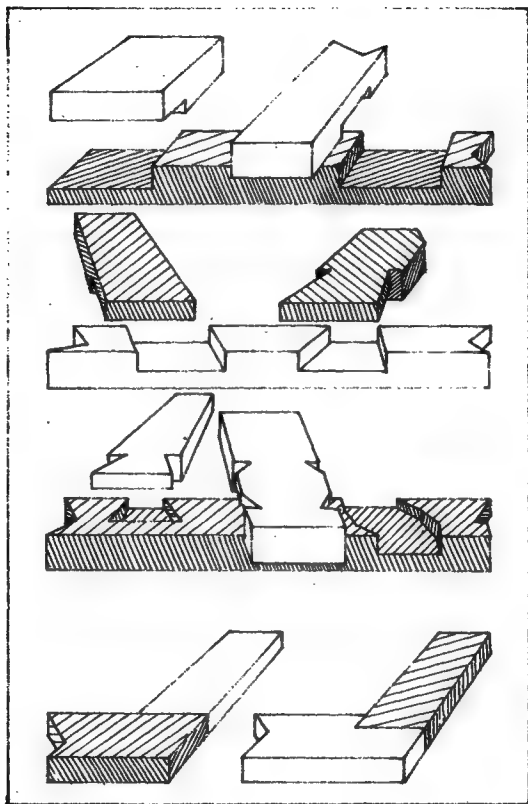
ملاحظة :

١ - إذا كانت الثغرات كبيرة فيجب استعمال شاش في حالة خللات البولي فينيل والألياف الزجاجية في حالة الايوكسي لاعطاء المزيد من المتانة .

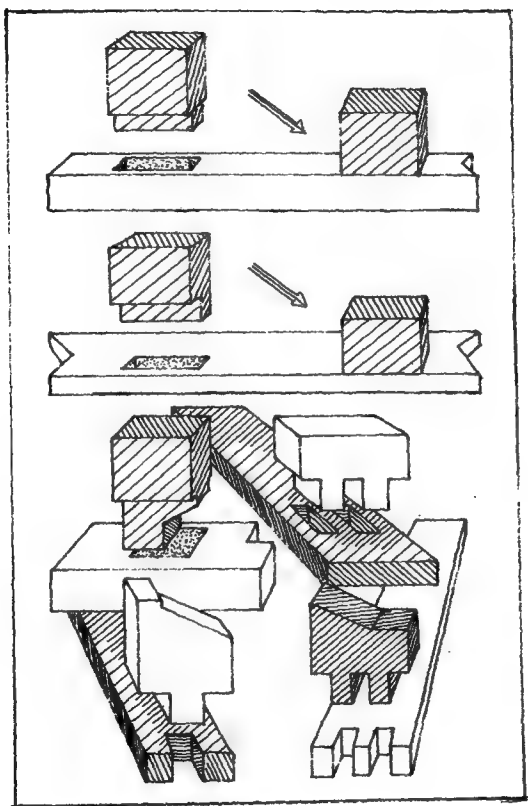
٢ - إذا كانت الثغرة كبيرة جداً ، يتم وضع قطعة خشب جديدة مكانها بعد قصها بنفس أبعاد الثغرة وتلصق بواسطة الايوكسي أو خللات البولي فينيل .



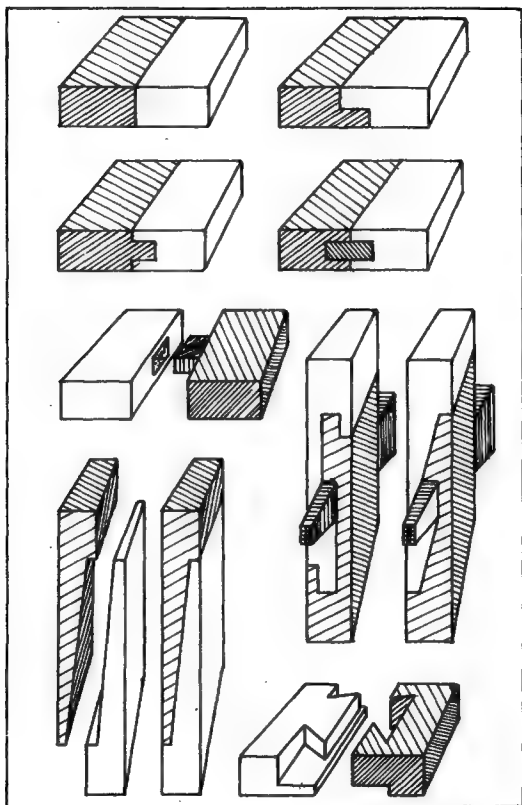
(الشكل - ١٢١)



(الشكل - ١٢٢)



(الشكل - ١٢٣)



(الشكل - ١٢٤)

٢ - الطبقة التصويرية

لمحة تاريخية :

ظهر الرسم الملون منذ آلاف السنين، واستخدمت الألوان المعدنية والترابية والنباتية، واستعمل الماء كمادة حالة وأحياناً الشحم، وأما الصين فكانت رائدة في هذا المجال واستخدمت الصمغ ومجموعة أخرى من الزيوت كمواد حالة وممددة، كما ظهر التلوين بالبيض والماء في الغرب ثم استخدمت الزيوت ذات النوعية العالية ثم الزيوت الطيارة حتى تم الوصول إلى طريقة الدهان الزيتي .

تعريف :

يحتاج التلوين إلى ثلاثة عناصر فوق الهيكل هي : التغيرية والأساس والطبقة الملونة .

التغيرية :

إذا لامست الألوان الخشب مباشرة فانها لا تلبث أن تتقشر ولذلك توضع طبقة أولية من الغراء على اللوح الخشبي لسد المسام وتسوية سطح الخشب، وتستخدم الأغراء الطبيعية مثل الجيلاتين والكازين وحالياً انتشر استخدام الأغرية الصناعية مثل خلاات البولي فينيل (PVA) .

الأساس :

هو المرحلة النهائية من اعداد الهيكل ويتكون من صمغ مع مادة مقومة مثل أبيض اسبانياً أو «أبيض تيتان» .

الطبقة الملونة :

هي الطبقة الأخيرة ذات الرسوم وتتألف من رابط ومادة حالة ومساحيق ملونة، وقد تغطى بالورنيش، ويلاحظ أن الدهان يعطي طبقة كتيمة في حين يعطي الورنيش قشرة شفافة.

الرابط :

هو المادة الأساس التي تكون سائلة أثناء الاستعمال وتصبح صلبة ومقاومة بعد الجفاف .

المادة الحالة :

قد يحتاج الرابط إلى مادة تجعله أكثر سيولة تزول بفعل التبخر خلال الجفاف .

أشكال تلف الطبقة التصويرية :

تتألف الطبقة التصويرية من طبقات متعددة يجب أن تظل مترابطة فيما بينها من ناحية ومع الهيكل من ناحية أخرى، فإذا حصل خلل معين في هذه الروابط ظهر التلف . وأنواع هذا التلف هي :

الصدوع :

مع تقدم الزمن قد تقلص بعض أنواع الدهانات فتظهر صدوع صغيرة تتقاطع مع بعضها وتشكل شبكة على السطح تمتلئ بالغبار، ومن أسبابها عدم تلاؤمها مع تقلصات وتمددات الخشب أو استخدام تقنيات خاطئة أو مواد غير متناسبة أو بسبب تنفيذ الورنيش بطبقات سميكة .

التشققات :

هي شقوق طولية على سطح الطبقة التصويرية قد تكون في أي طبقة منها وتخرق كامل طبقات الدهان .

التقنيات :

تنشأ عن فقدان الالتحام بين طبقات التأسيس وطبقات الدهان وترجع لفقدان الدهان لمرونته مع الزمن وعدم قدرته على متابعة حركات الهيكل .

الثغرات :

هي فقدان جزء من الطبقة التصويرية ، ويكون سببها على الغالب سقوط القشرة عن التقيبات .

تغير اللون :

تؤثر الأشعة فوق البنفسجية على الألوان وتؤدي إلى تغيرها ، ويؤثر غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) ويؤدي إلى اسوداد مركبات الرصاص ، كما أن سوء التنفيذ وعدم فهم التفاعلات بين مواد الألوان المختلفة يمكن أن يؤدي إلى تفاعلها معاً وتغير ألوانها .

الازرقاق والتعفن :

إن استعمال الورنيش الذي يدخل في تركيبه البترين الصافي يمكن أن يؤدي إلى ازرقاق الرسم وتكون طبقة حاجبة تتحول عند عدم معالجتها إلى اللون الرمادي شيئاً فشيئاً ثم يهاجمها العفن ، وبإزالة الورنيش أو تنظيفه يمكن انقاذ العمل الفني .

التدخل الترميمي

تبدأ الخطوات المعتادة لترميم رسم بعد فحص الضرر وأسبابه وتقرير أسلوب الترميم والمواد المستخدمة فيه ، ويتم الفحص باستعمال الأشعة السينية (X) والأشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية والفحص تحت مختلف أنواع الاضاءة وفحص المواد الرابطة والألوان ، تليها العمليات التالية حسب الحاجة .

تأمين ثبات تفاصيل الطبقة التصويرية :

عندما تكون الطبقة التصويرية حساسة أو تحمل بعض القطع المعرضة للسقوط أو الضياع وخوفاً من تضررها أثناء العمل ينصح بلصق ورق قماشي Tissue paper كاجراء وقائي ، ومن المفضل استخدام صمغ يذوب ضمن

مذيب لا يؤثر على الدهان حتى لا يتضرر الرسم عند إزالة الورق، ومن هذه الأنواع: الشمع - الشمع الراتنجي - الراتنجات الصناعية وأهمها خلات البولي فينيل (PVA).

التنظيف:

تتكون بمرور الوقت طبقة من الأوساخ والغبار والزيوت على وجه الرسم، ورغم سهولة إزالة هذه الطبقة عن الرسوم المغطاة بالورنيش إلا أنه من المستحيل إزالتها بشكل كامل عن الرسوم غير المغطاة بالورنيش، ومن النادر أن يعطي التنظيف الجاف نتائج مرضية، وتزال هذه الأوساخ بواسطة الماء الحالي من الأملاح مع قطرات من مادة منظفة وتشتطف بالماء الصافي ثم تجفف بنسيج قطني، وذلك بعد اجراء الاختبار للتأكد من عدم وجود رابط حساس للماء كالغراء الحيواني والكازين حتى لا يؤدي الماء إلى إذابة هذا الرابط، ويمكن استخدام بعض المذيبات مثل الوايت سبيريت White spirit كما يوجد العديد من المنظفات ذات الأسماء التجارية وعليها تعليمات الاستعمال، ويجب أن يترك هذا الأمر لخبير حتى لا يحصل ضرر لطبقة الألوان أو الورنيش.

إزالة الورنيش:

كانت إزالة الورنيش أحد الأساليب الشائعة في الترميم حتى عدة عقود، ولكنها أخذت تقل شيئاً فشيئاً، فقد أصبح معروفاً أن السطح الأصلي للرسم قد يحوي بعض التفاصيل الخاصة والحساسة، ويمكن إزالة الورنيش دون المساس بالدهان على اللوحة لكن هذه العملية تظل خطيرة لأن الورنيش لم يكن يستعمل بشكل منظم. وتتم هذه الإزالة ميكانيكياً أو كيميائياً.

الإزالة الميكانيكية:

يمكن استعمال الاصبع في تفتيت الورنيش إذا كان مهترئاً بشكل كبير ولكن هذا قد يؤثر على طبقات الدهان، ولا سيما إذا كان الورنيش ذا سماكات غير متساوية.

الازالة الكيميائية :

تتم بازالة الورنيش عن سطوح صغيرة بالتتابع إلى أن تتم عملية الازالة الكاملة باستخدام عصا صغيرة رأسها ملفوف بقطعة من القطن ليمتص الورنيش المزال .

المواد المستعملة في الازالة :

يستعمل الكحول والاسيتون بعد حلها في روح التريتين مع ابقاء وعاء فيه روح التريتين النقي في الجوار ، فإذا ظهر أقل أثر لوني على القطن يرش جزء من التريتين فيوقف مفعول المذيب ، ولكنها ذات محاذير كثيرة ، وهناك الآن سلسلة من المذيبات المتنوعة يمكن اختيار أكثر من واحد معاً على حسب التقنية المستخدمة في صنع الطبقة التصويرية .

ازالة طبقات الدهان الاضافية :

تضاف طبقات الدهان أما لتغطية الأجزاء المتضررة أو لتعديل الرسم بما يتناسب وأذواق العصور المتتالية ، وفي أيامنا هذه تزال هذه الطبقات لظهور الرسم الأصلي ، وتتم الازالة باستعمال مستحضرات قادرة على تدمير الرابط في الدهان ، وإذا استعملت المذيبات الضعيفة فإنها لا تؤثر في الطبقات الاضافية أما المذيبات القوية فانها يمكن أن تسبب في اضرار الرسم الأصلي . أما الطريقة المتبعة المعروفة فهي إزالة هذه الطبقات بالمشروط تحت عدسة مكبرة ، ويمكن ازالتها باستخدام عجينة مؤلفة من خليط من شمع البارافين وشمع العسل مع الميثانول أو التولول أو الوايت سبيريت أو الكلوروفورم أو المذيبات المشابهة وتوجد جاهزة في الأسواق ، وهناك قائمة بأنواع المذيبات الأحسن في كل حالة .

شروط استخدام مواد التنظيف والازالة :

يشترط لاستخدام مواد التنظيف والازالة القيام بما يلي :

- ١ - اجراء اختبارات أولية للتحقق من تأثير هذه المواد على الطبقة التصويرية عن طريق وضع نقطة من المذيب على عدة سطوح صغيرة مختلفة بعضها ذات ألوان فاتحة وأخرى ذات ألوان غامقة، أو باستخدام عصا صغيرة ذات قطعة قطن، فإذا كانت الألوان حساسة فإن القطن يتغير لونه.
- ٢ - على المرم أن يتخذ اجراءات وقائية كالفقازات والكمامات لأن معظم المذيبات خطيرة.
- ٣ - العمل في مكان ذي تهوية مكثفة لتجنب تراكم الأبخرة.
- ٤ - التوقف عن العمل بين الفترة والأخرى للخروج واستنشاق الأوكسجين.
- ٥ - عدم استعمال المواد شديدة الخطورة مثل البترين ومشتقات التترو والتريل.

اعادة لصق طبقات الدهان :

تختلف طرق الترميم باختلاف شكل انفصال طبقات الدهان عن بعضها : انفصال طبقة الدهان عن الأساس، انفصال الدهان والأساس عن سطح الهيكل، تكون فقاعات وتجمعات، وإذا لم تكن الأضرار كبيرة، فمن الممكن اعادة القسم المنفصل إلى الهيكل . وتستعمل المواد اللاصقة الآتية :

المواد اللاصقة :

الشمع الراتنجي :

هو خليط من شمع العسل وراتنج الدمار ويوضع بين الطبقات وهو في حالته السائلة باستخدام سكين عريضة مسخنة كهربائياً (مكواة خاصة) ويتم ضغط الطبقات على بعضها .

الغراء الحيواني :

يمكن استخدام غراء جلد الأرنب أو غراء السمك أو الجيلاتين حيث يتم تطبيقها باستخدام فرشاة أو عن طريق حقنها ضمن الفقاعات ويحضر الجيلاتين كما يلي :

قائمة باسماء المذيبات واستعمالاتها				
الرقم	الهدف	المذيب	النسبة	النوع
١	التنظيف	ايزواوكتان	تقي	IV
٢	السطحي	ثنائي ايزوبروبيل اثير	تقي	IV
٣		كحول ابيض	١٦٪ مواد عطرية	II-IV
٤		ب - كسيلين	تقي	III
٥		ب - كريلين + ثلاثي كلوروايثان	٥٠/٥٠	III+IV
٦	إزالة ورنش	ايزواوكتان + ايزوبروبانول	٥٠/٥٠	II+IV
٧	رائحة	تولوين + ايزوبروبانول	٥٠/٥٠	II+III
٨		ايزواوكتان + اثير + ايتانول	٢٠/١٠/٨٠	II+IV+IV
٩		ايزواوكتان + اثير + ايتانول	٣٠/١٥/٥٥	II+IV+IV
١٠	أورونيش	اسيتات الايثيل + ميتيل ايثيل سيتون	٥٠/٥٠	II + II
١١	بطبقات سميكة	ايزوبروبانول + ميتيل ايزوبوتيل سيتون	٥٠/٥٠	II + II
١٢	إزالة دهان	ثنائي كلوروايثان + ميتانول	٥٠/٥٠	II + III
١٣	إضافي	تولوين + DMF	٢٥/٧٥	I+III
١٤	زيتي	ثلاثي كلوروايثان + ثنائي سيتون كحول	٢٥/٧٥	I+III
١٥		ثلاثي كلوروايثان + DMF	٥٠/٥٠	I+III
١٦		اسيتات الايثيل + DMF	٥٠/٥٠	I+II
١٧		ايزوبروبانول + ماء + أمونياك	١٠/١٠/٩٠	I+II+II
١٨		ايزوبروبانول + ماء + أمونياك	٢٥/٢٥/٥٠	I+II+II
١٩	إزالة غراء أو دهان إضافي بروتيني	ثنائي كلوروايثان + غلات الايثيل + حمض النمل	٢/٥٠/٥٠	I+II+III
٢٠	إزالة غراء أو دهان إضافي	تولوين + ايزوبروبانول + ماء	١٥/٦٥/٥٠	II+II+III
٢١	دهان إضافي	ميتيل ايثيل سيتون + ماء	٧٥/٢٥	II+II
٢٢	متعدد السكرينات	اسيتات الايثيل + THF + ماء	٤٥/٣٥/٥	II+I+II
٢٣		حمض الاسيتون + ماء	٩٥/٥	II+I

ملاحظة: I: مادة جالية، II: مذيب «ممتلئ»، III: مذيب «متحرك»، IV: مذيب «طيار»، DMF: ثنائي ميتيل فورمايد، THF: غلات الايثيل.

٢٥٠ مل ماء

٢٥ غ جيلاتين

٧٥ مل كحول إيثيلي .

ثم يتم ضغط الطبقات بخفة للصقها معاً .

خلات البولي فينيل (PVA) :

تستعمل على شكل رذاذ أو بالحقن ثم تمرر مكواة حارة على المنطقة المصابة بعد وضع قطعة من النشاف بين الطبقة التصويرية والمكواة .

اصلاح الثغرات :

على الرغم من الميل باتجاه ترك الأجزاء الكبيرة المفقودة من الرسم دون استكمال بعد دهنها بلون مشابه للون الأصلي ، إلا أن الأجزاء الصغيرة يمكن أن تغطى وتستكمل حتى لا تعود ظاهرة للعيان .

وفيما يلي شروط هذا الاصلاح وأشكاله :

شروط اصلاح الثغرات :

١ - يجب أن تظل الاضافات ظاهرة للعيان عن طريق دهنها بلون أفتح من اللون الأصلي .

٢ - احترام مبدأ قابلية الازالة .

٣ - عدم المساس بالدهان الأصلي على الاطلاق .

٤ - يجب أن تمر عملية الاصلاح بنفس المراحل التي مرت بها عملية الدهان الأصلية .

ملء الفجوات :

يتم ملء الفجوات بمواد مثل الجبس والكلس والكاولين بعد مزجها مع غراء الجلد بلون مناسب ، ويعددها تستعمل الألوان المائية (تحقق مبدأ قابلية الازالة) أو الألوان الزيتية أو المساحيق الملونة بعد مزجها بمحاليل الراتنجات الصناعية .

وضع طبقة الورنيش النهائية :

شروط وضع طبقة الورنيش :

١ - تنظيف السطح المراد طلاؤه .

٢ - استعمال الورنيش في مكان جاف ليس فيه تيار هوائي أو غبار .

٣ - استعمال الورنيش في طبقات رقيقة تتناوب أفقياً وعمودياً .

٤ - وضع أرق طبقة ممكنة من الورنيش لتحقيق الهدف المنشود منها .

المواد المستعملة في الطلاء بالورنيش :

بعد استكمال ترميم اللوحة يتم دهنها بطبقة جديدة من الورنيش وتفضل الراتنجات الصناعية على الراتنجات الطبيعية لأنها تحمي من الضوء وذات قساوة وقابلية للانحلال ، ومن أهمها خللات البولي فينيل (PVA) والراتنجات الاكريليكية PARALOID B72 والراتنجات الكيتونية ، وتستعمل بالفرشاة أو بالرش ، ويمكن اضافة أنواع من الشموع فوق الورنيش فتحسن من الشكل الخارجي وتؤمن غطاء حامياً اضافياً ، كما يمكن ازالتها بسهولة دون الاضرار بالورنيش باستخدام الوايت سيريت .



الفصل الخامس الرسوم الجدارية

تعريف:

هي نوع من أنواع الزخارف المرسومة على الجدران أو الأسقف،
ولرسم إحدى هذه اللوحات يجب أن يغطي الجدار بالطبقات التالية:

١ - طبقة سميكة من الجبس أو الجير والرمل أو طمي الأنهار مع
إضافة كمية من سوق النبات المهروسة.

٢ - طبقة رقيقة ملساء من الجبس أو الكاولين المزوج في بعض
الحالات بالغراء أو زلال البيض.

٣ - طبقة رقيقة من الجير (دهان بالكلس المطفي) ويرسم عليها مباشرة.
وأما الألوان التي استخدمت للرسم في العصور القديمة فهي من النوع
المعدني (أكاسيد) بعد طحنها ومزجها بالغراء الحيواني أو زلال البيض لذا
تحلل بعضها وفقد بهاءها.

أنواع الرسم الجداري:

تنفذ الرسوم الجدارية بإحدى الطريقتين التاليتين:

أ - طريقة التمبرا (Tempera):

ترسم بعد جفاف الطبقات مما يتطلب طليها بمادة الكازين (Casin) قبل
الرسم عليها، وغالباً ما يوجد هذا النوع داخل المباني، لأن الألوان لم تتحلل
مسام المونة لذا تتأثر بالعوامل الجوية.

ب - طريقة الفريسكو (Fresco):

يتم الرسم قبل جفاف الطبقة الأخيرة (وهي طرية) حتى تتسرب

الألوان داخل طبقة المونة، أما إذا جفت، فيمكن إزالتها وعمل طبقة غيرها، ولا تحتاج الألوان بهذه الطريقة المنفذة فوق الجبس المبتل (كبيريات الكالسيوم) إلى خلطها بالماء.

أشكال تلف الرسوم الجدارية :

تشكل الرطوبة أهم العوامل المتلفة للرسوم الجدارية سواء تسربت عبر الأساس أو من الواجهة أو من السقف التالف عبر مسام وشروخ الجدار أو بسبب ظاهرة التكاثف التي يمكن ملاحظتها عند وضع أجهزة تدفئة حديثة في الكنائس القديمة أو فتح كهوف ما قبل التاريخ للزوار حيث أدى وجودهم وتنفسهم إلى رفع نسبة الرطوبة، كما يمكن أن تنشأ الرطوبة بسبب استخدام مواد اكساء كتيمة للماء مما يجبر الرطوبة على البقاء داخل الجدار واحداث تزهرات تحطم السطح الحامل للرسوم.

تأثير الرطوبة :

عندما يصاب جدار مغطى بالرسوم بالرطوبة يحصل ما يلي :
تهاجم الرطوبة أولاً طبقة الألوان فإذا كانت من الفريسك أدى ذلك إلى تدمير طبقة الكلسة أو إلى ترسب وتراكم طبقات من الكلسة، وفي حالة الرسوم الجدارية في الكهوف، تؤدي هذه العملية لتشكيل النوازل، وهذه كلها تؤدي إلى تغير لون الرسوم، وما هو أسوأ من تراكم طبقات الكلس هو تزهر الأملاح.

أما النوع الثاني من الضرر الذي تسببه الرطوبة فهو نمو البكتريا والكائنات الدقيقة على الجدار، وتكون الرسوم على السقف أكثر المناطق تعرضاً لغزو عائلات البكتريا والفطور وتشكل على شكل بقع، وفي كهوف ما قبل التاريخ مثل الكهوف في فرنسا وإسبانيا والكهوف البوذية في آسيا، تستطيع البكتريا أن تغطي الجدران كلها حتى السقف ولا سيما في الأجزاء غير المنارة.

تأثير الغبار والأوساخ :

يلعب الغبار والأوساخ دوراً هاماً، إذ أنها يمكن أن تتجمع لفترة طويلة قبل أن تتم إزالتها، وأكثر ما يتأثر هو الرسوم في الأديرة حيث يتجمع السخام والدخان الناتج عن الانارة بالزيت عبر السنين فوق هذه الرسوم حتى تصبح غير مرئية، وكذلك في القبور الفرعونية المستخدمة من قبل الفلاحين كبيوت واسطبلات، وعلى مر السنين تم طلاء الرسوم بالأبيض أو رُسِم فوقها وأصبحت بالضرر.

تأثير الترميم السيء :

حصل الضرر الأكبر حينما تمت محاولة إعادة الرونق إلى الألوان التي فقدت حيويتها باستخدام طبقة من الملمع مثل المسطكا واللاك وراتنج القلغونية^(١) وبياض البيض، كما حصل الضرر بسبب التنظيف غير الصحيح مثل استخدام حمض كلور الماء، وكذلك عند طلي الواجهات الخارجية بالاسمنت الكتيك كما سبق الإشارة إليه.

تأثير الايذاء المتعمد :

تسبب الايذاء المتعمد في تدمير الرسوم المشهورة في سيجيريا (Sigiriya) في سري لانكا عندما قام تجار الآثار غير المشروعة بهجوم عليها عند منعهم من بيع التحف، هذا بالإضافة لحالات الايذاء الكثيرة الناتجة عن عدم الوعي والجهل عندما يقوم أحدهم بكتابة ذكرى أو حفر اسم على رسم جداري يعود لمئات السنين.

تنظيف الرسوم الجدارية :

تتعدد أنواع المواد التي تعلق على الرسوم والتي تحتاج للتنظيف فمنها الرواسب الملحية أو التكلسات أو المواد الكربونية أو الرواسب الحمضية الناتجة عن غازات المصانع أو فضلات الطيور المتنوعة وأعشاش النحل،

(١) - راتنج القلغونية : (هو مادة صفراء صلبة تتخلف عند تبخير التريبتينا من راتنج الصنوبر وتمسح بها أقواس الكمان وأحذية البهلوانين لمنعها من الانزلاق).

ولكنها، وعلى الرغم من أنها حجبت هذه الرسوم عن الرؤية، إلا أنها كانت السبب، في أحيان كثيرة، في حفظ هذه الرسوم لمئات السنين، وتتلخص عمليات التنظيف بما يلي:

التنظيف الميكانيكي:

عند إزالة طبقات الطلاء المتراكمة فوق الرسوم، يتم استخدام الطرق اليدوية، وغالباً ما تكون هذه الطبقات غير متلاصقة بشكل كبير، لذا يمكن كشطها باستخدام مشروط، ويتم الآن استخدام ضاغطات رمل مصغرة وموجهة بشكل جيد لإزالة الطبقة السطحية دون إلحاق ضرر بالطبقة السفلى حاملة الرسوم.

أما الأملح والمواد العالقة والرواسب فتزال باستخدام المشارط وأجهزة الجليخ اليدوية الدقيقة المستخدمة في تنظيف الأسنان من الطبقات المتكلسة الصلبة، ويوجد منها أشكال خاصة يمكن تعليقها على الكف، لتناسب تنظيف الرسوم الجدارية تماماً، كما تستخدم الأقلام الدوارة الكهربائية للحفر وهي متعددة الأنواع والأصناف ويمكن التحكم بسرعة معظمها، فضلاً عن أطرافها الدقيقة المتعددة الأشكال، ومن المفضل تطرية هذه الرواسب كلما أمكن لسهولة إزالتها إما بأسفنجة مبللة بالماء أو الكحول المخفف أو الاسيتون المخفف أو أي مادة طيارة مناسبة للاسراع بتبخير الماء، أما الغبار والأوساخ فيمكن استخدام طريقة قديمة جداً لإزالتها وهي استعمال عجينة خبز دائنة تلتصق على الجدار فتلتصق الأوساخ بها وعند جفافها تتم إزالتها فتكشط الأوساخ معها.

التنظيف بالغسيل:

يعتبر غسل الجدران بالماء والصابون السائل من أهم الوسائل المستخدمة لكنه يحمل خطر إزالة الألوان مع الأوساخ لذا لا تنفذ هذه الطريقة إلا على الرسوم القوية الثابتة بعد اجراء اختبار عليها ويستخدم لذلك قطعة من الاسفنج البحري المبللة بالماء والصابون (قليل القلوية)، مع ملاحظة إزالة آثار الصابون بشكل جيد.

التنظيف بالمواد الكيميائية :

من الممكن طبعاً استخدام المواد الكيميائية ، لكن يجب الحذر الشديد عند استعمالها ، واتخاذ الاحتياطات اللازمة للاسراع بهذه العملية ما أمكن قبل تفاعلها مع الرسم وضرورة إزالة أي أثر للمواد الكيميائية عن الرسم بعد الاستعمال . وتتغير المواد المستعملة بتغير الرواسب المطلوب إزالتها كما يلي :

إزالة آثار الدخان والسناج :

يتم استخدام هيدروكسيد الأمونيوم (الأمونيا أو النشادر) ويتم تحضير المحلول التالي :

٢٠ سم	٢ سم	هيدروكسيد أمونيوم
٥٠ سم	٢ سم	صابون تيبول سائل
١٠٠٠ سم	٢ سم	ماء

تغمس قطعة من القطن في هذا المحلول وتمسح طبقة السناج بشكل خفيف إلى أن تزول وإذا بقيت آثار من السناج تتم إزالتها بمحلول مخفف من الكورامين (Coramin) بنسبة ٢٪ مع الماء .

إزالة فضلات الطيور :

لا تزول فضلات الطيور بالطريقة السابقة لذا يستخدم البيردين ثم تزال آثاره بمحلول الأمونيا السابق .

إزالة بقع الشحم والزيت والحبر والطحالب :

يستخدم البيردين أو محلول من الأمونيوم والبتزين والكحول بنسب متساوية أو بأحد المحلولين التاليين :

١٠ - ١ سم	٢ سم	زيت خروع
١٠٠ سم	٢ سم	ايثير
١٠٠ سم	٢ سم	كحول نقي
١٥ - ٢ سم	٢ سم	زيت خروع
١٠٠ سم	٢ سم	خلات الأمايل
٢٠٠ سم	٢ سم	اسيتون

في بعض الحالات يمكن اضافة كمية من خللات الفينيل المبلعمة الذائبة في الاستون لتكوين محلول لزج، لأن اضافة هذه المادة يساعد على تكوين قشرة عند التجمد تسهل ازلتها ومعها الزيت والشحوم.

ازالة التزهرات والأملاح:

لقد كان من المتبع سابقاً عند تشكل طبقة التزهرات فوق الرسوم إعادة طلائها مرة أخرى لجعلها غير مرئية، لكن اليوم تتم إزالتها بواسطة الأحماض، وتفضل محاليل أملاح حمض هيدروسيليكو فلوريك، ومن المتبع طلاء الرسم بواسطة دهان السيليكا المانع للماء، ثم يتم دفع كمية من الماء المضاف إليه سائل مخفف من محلول زنك - ماغنسيوم - سيلكو فلورايد ضمن الجدار من الخلف، وعندما تشرب السيليكا المحلول الملحي المشبع وتستعمل هذه الطريقة لازالة الأملاح عن الجدار.

وهناك طريقة أخرى تسمى طريقة الكمادات وهي تعتمد أساساً على تجميع الأملاح.

وتتم حسب الخطوات التالية:

١ - نقوم بتقوية طبقة الألوان بمحلول التثبيت المؤلف مما يلي:

خللات بولي فينيل (محلول)	٣سم	٥٠
أستون	٣سم	٥٠٠
تنر	٣سم	٢٥٠
تلوين	٣سم	٢٥٠
خللات أميل	٣سم	١٥٠
سيليكون	٣سم	٦

ينشر هذا المحلول إما بطريقة الرش أو الدهان بالفرشاة فوق الرسوم مرة واحدة سريعة حتى لا يكون التثبيت كاملاً وتبقى طبقة الرسوم مسامية.

٢ - نوضع طبقة من عجينة الورق (ورق الجرائد) أو أي ورق ناعم سريع التشرب بالماء على المساحة المطلوب استخلاص الأملاح منها، فينتقل

الماء من العجينة إلى الرسم ، وعندما يبدأ الورق بالجفاف تتجه المياه مرة أخرى من طبقة الرسومات إلى طبقة العجينة محملة بالأملاح الذائبة وعند تمام الجفاف نلاحظ بلورات الملح تلمع فوق سطح الورق .

٣ - تكرر هذه العملية عدة مرات حتى يتم استخلاص الأملاح من طبقة الرسوم .

ملاحظات :

- لا تصلح هذه الطريقة إلا في المساحات الصغيرة .
- يجب مراعاة عدم تحريك طبقة الورق الخفيف الملاصقة للرسم والتي يجب الاحتفاظ بها حتى لا تتلف الألوان وما يتم تغييره هو - فقط - طبقة العجين العلوية ، وفي النهاية تبلل طبقة الورق الخفيف الملاصقة للرسم وتزال بحذر شديد .

- في حالة الأملاح المتزهرة خلف طبقة الألوان والملاط فلا مناص من نزع طبقة الرسوم بأكملها لتخليص الجدران من الأملاح كما يمكن تبديل طبقة المونة الحاملة للألوان بطبقة جديدة .

إزالة الطفيليات :

يتم استخدام محاليل الفورمالدهيد أو المحاليل التجارية المضادة للبكتريا أو المضادة للفطور لأنها تدوم لفترة طويلة ولا تغير الألوان .

تبييض الرسومات المسودة :

في حالات معدودة تمت إعادة الأصباغ عن طريق تفاعلات كيميائية ، مثلاً تمت إعادة اللون الأبيض (من مركبات الرصاص) الذي اسود بسبب تحوله إلى كبريتيد الرصاص (PbS) بإعادة تحويله إلى كبريتات الرصاص البيضاء ($PbSO_4$) بواسطة بيروكسيد الهيدروجين (ماء الأوكسجين H_2O_2) .

معالجة الرسوم الجدارية :

تختلف معالجة الرسوم الجدارية باختلاف الحالة وتراوح بين علاج القشور السطحية وحتى نزع الرسم وإعادة تركيبه .

اعادة لصق القشور السطحية :

تنشأ هذه القشور عادة بفعل الأملاح المتبلرة على طبقات الحجر أو أرضية الرسوم مما يسبب انفصالاً في بعض المساحات على هيئة شقوق سطحية شبه متصلة تجعل منها قشرة تختلف في سماكتها حتى قد تقتصر على قشرة اللون، وربما تكون هذه القشرة على شكل رقائق فوق بعضها . وغالباً ما تكون هذه الحالة المضاعفة على هيئة تفتت خطير تتساقط أجزاؤه بمجرد اللمس .

لمعالجة هذه القشور يجب التزام الحرص والصبر والدقة في اجراء عملية تثبيتها وتقويتها كما يلي :

القشور الرقيقة :

١ - يتم تحضير مستحلب من خللات الفينيل المبلمرة المخفف بالماء بنسبة ٦:١ أو ٧:١ .

٢ - تغمس فرشاة ناعمة في هذا المستحلب وتمس بها القشور مع تجنب الحك حتى لا يؤدي ذلك إلى تساقطها .

٣ - بعد تشرب هذه المادة وقبل جفافها يضغط على مساحة القشرة بخفة لتثبيتها باستعمال قطعة من القطن الطبي ملفوفة بالشاش أو القماش ومبللة بالماء مع مراعاة عدم التحريك عند الضغط .

٤ - تستمر هذه العملية مساحة بعد مساحة ثم تترك لتجف .

٥ - إذا لوحظ أن كمية الفينافيل المستعملة كانت كبيرة لدرجة سببت بعد جفافها لمعان السطوح فيمكن ازالتها بالاسيتون باستخدام فرشاة ناعمة أو قطعة من القطن ملفوفة في قماش .

القشور السمكية نسبياً :

١ - تنظيف الأتربة من الخلف بالنفخ .

٢ - تسقى القشرة وموضعها بمستحلب خللات الفينيل المبلمرة بنسبة

٦:١ مع الماء .

٣ - تترك القشرة لتجف .

٤ - تسقى بمونة من هذا المستحلب المخفف بنسبة ١ : ١ مع الكاولين* .

٥ - يضغط على القشرة على النحو السابق حتى تجف تماماً .

القشور المضاعفة :

تعالج هذه الحالة على عدة مراحل بعدد طبقات القشور وطبيعتها ، لذلك تتطلب الحذر التام والصبر الطويل . ولنفرض أن لدينا حالة تقشر في سطح الحجر ثم قشرة أو قشور في سطح الكسوة ثم قشرة أو قشور في طبقة اللون تتبع معالجتها الخطوات الآتية :

١ - يتم تثبيت قشور اللون على بعضها بنفس ما ذكر سابقاً .

٢ - تثبت طبقات اللون على الأرضية بالفرشاة بضغط خفيف وترك لتجف . (باستخدام المحاليل التي سبق ذكرها) .

٣ - تسقى قشرة الأرضية وموضعها من الخلف ثم تضغط برفق حتى تجف .

٤ - إذا انفصلت الطبقات مجتمعة بعد ذلك ، فلا توجد مشكلة لأن الرسوم حفظت بنصوصها وعناصرها .

٥ - يتم لصق هذه الطبقات معاً من الخلف على سطح الحجر ، بعد تنظيفه جيداً ، باستخدام مونة من خللات الفينيل المبلمرة المخففة المضاف لها الكاولين بنسبة ١ : ١ إذا كانت المساحة غير كبيرة أو ثقيلة ، وإذا كانت كبيرة وثقيلة يتم استخدام أحد الراتنجات الصناعية مثل الراتنجات الايبوكسية .

٦ - يجب ملاحظة أن الجزء الذي تمت معالجته قد يرتفع بشكل أعلى من باقي الرسم بسبب سماكة المادة اللاصقة ، لذا يجب الانتباه لذلك ، ويكون علاج هذه الحالة بإزالة جزء من سماكة الكسوة (الأرضية) من الخلف بشكل يتناسب وسماكة المادة اللاصقة .

* الكاولين (Kaolin) : الصلصال الصيني ، صلصال نقي ، أبيض عادة ، يستعمل في صناعة

الحزف الصيني يتألف من سيليكات الألمنيوم المائية . $(Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O)$

إعادة طبقة المونة المنفصلة :

توجد هذه الحالة في أغلب الرسوم الجدارية على درجات متفاوتة من الخطورة ويكون الانفصال جزئياً دون تشقق ظاهر وهو ما يسمى «التطيل»، بمعنى أنه إذا طرقت المساحة بالاصبع برفق أعطت صوتاً ناشئاً عن الفراغ الخلفي، ويكون العلاج كما يلي :

١ - يتم إحداث عدة ثقوب صغيرة في أسفل المساحة المصابة، على أن تكون في أرضية الرسم بعيداً عن الرسوم أو النصوص .

٢ - تحقن هذه المساحة من خلال الثقوب بالحقن الزجاجية الطبية بمستحلب خلات الفينيل المبلعمة بنسبة ١ : ٧ مع الماء ل تتم تطريتها .

٣ - بعد التأكد من تشربها، تحقن مرة أخرى بمستحلب الخلات مع الماء بنسبة ١ : ٥ .

٤ - ترد المساحات «المطلة» بالضغط براحة اليد باستعمال مخدات من القطن الملفوف بالشاش، ويستمر الضغط حتى نتأكد من التصاق هذه السطوح المنفصلة .

٥ - تغلق الثقوب بمونة مناسبة غالباً ما تكون مستحلب خلات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٥ مع اضافة الرمل الناعم أو بودرة الحجر مع الكاولين وذلك بنسبة ٢ : ١ ويعطى اللون المناسب .

وقد يكون التطيل أيضاً مصحوباً بأحدى الحالتين الآتيتين :

أ - حالة وجود تشققات :

إذا كان الانفصال مصحوباً بتشققات، سيكون الفراغ بين الطبقة المنفصلة وبين الجدار الحجري أو الطيني حاوياً للأتربة، ويقتضي الحال قبل علاجها اخراج هذه الأتربة سواء بالنفخ بالمنفاخ اليدوي أو الكهري أو بملاقيط دقيقة على حسب حالة ضعف الأثر وبعد ذلك تثبت السطوح في أماكنها بالطريقة السابقة مع استعمال هذه الشقوق مدخلاً لتوصيل المونة ومع مراعاة تغذية حواف الشقوق بمستحلب الخلات بنسبة ١ : ٧ مع الماء ليتم التصاق الأجزاء ببعضها .

ب - حالة كون خاماة الرسوم لا تتحمل التطرية دون تشقق :

في هذه الحالة يتم حقنها من الخلف ومن الأعلى بمونة من الجبس الطبي أو بمستحلب خللات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٦ والرمل المغسول وبودرة الحجر مع الكاولين بنسبة ٢ : ١ ، وبعد الجفاف تسد ثقب الحقن بنفس المونة مع اللون المناسب .

إذا كانت المساحة المذكورة تحوي شقوقاً تصل إلى الأعلى فيمكن استعمالها كمنفذ للمونة بعد سد أقسامها السفلى ، بشكل مؤقت ، بنفس المونة حتى لا تسيل المونة منها إلى السطح .

ترميم الفجوات والشقوق والمساحات المفقودة :

تعرضت الرسوم الجدارية على مر الزمان لسقوط أجزاء منها مما أثر على شكلها الخارجي وجمالها ولعلاجها يتم ما يلي :

علاج الفجوات :

تتكون الفجوات نتيجة لسقوط قشرة من الحجر بما عليها من رسوم وفقدتها مع بقاء ما حولها من نقوش تكون حوافها منفصلة نسبياً . ويتم علاجها وفق الخطوات الآتية :

١ - تثبيت الحواف بسطح الجدار بعد تقوية سطوحها وتثبيت ألوانها كما سبق ذكره .

٢ - تنظف مساحة الفجوات وتملأ بمونة من مستحلب خللات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ٦ والرمل أو بودرة الحجر مع الكاولين ، مع مراعاة سقي سطح الحجر قبل وضع المونة بمستحلب الخللات بنسبة ١ : ٨ .

٣ - يتم وضع المونة على شكل طبقات ، طبقة بعد أخرى مع انتظار جفاف كل طبقة .

٤ - يجب أن يكون سطح المونة المغلفة للفجوة أقل من سطح الأثر بما لا يقل عن ٢ م .

٥ - يراعى اضافة اللون المناسب للطبقة الأخيرة من المونة .
إذا كانت الفجوات صغيرة ولا خطر على ما جاورها فيستحسن تركها
حتى لا تكون على شكل بقع على السطح مما يشوه سطح الأثر .

علاج المساحات الكبيرة الساقطة من الكسوة :

غالباً ما توجد هذه المساحات في أسفل الجدران وتكون خالية من
الرسوم أو النصوص ، عندها يكفى بعمل كسوة جديدة من الكلس والرمل
بنسبة ١ : ٣ أو ٢ : ٣ حسب الحالة على أن تكون أخفض من مستوى سطح
الأثر كما سبق ذكره .

ملاحظة :

إذا كانت الجدران الحاملة لطبقة الرسوم مصنوعة من اللبن عندها يجب
أن تكون المونة المستعملة في جميع الحالات السابقة (عند استعمال الرمل
وبودرة الحجر والكاولين) من الطمي الخالي من الأملاح مع الرمل المفسول
وإضافة التبن إذا كانت الكسوة السابقة نحوية .

نزع وإعادة تركيب الرسوم الجدارية :

تدعو الضرورة في كثير من الأحيان لنزع وإعادة تركيب الرسم
الجداري سواء أكان منفذاً بطريقة التمبرا أو طريقة الفريسك .

أسباب نزع الرسم وإعادة تركيبه :

- ١ - أن تكون جدران المبنى آيلة للسقوط أو معرضة لخطر مما يستحيل
معه بقاء الرسوم على الجدران دون أن تتأثر .
- ٢ - وجود أملاح متبلرة خلف طبقة المونة الحاملة للرسوم تعمل على
دفع هذه الطبقة إلى الخارج مما يؤدي إلى تساقطها .
- ٣ - انفصال طبقات الألوان عن بعضها وعن الطبقة الحاملة لها
واستحالة أعادتها دون فك .

- ٤ - وجود مصدر رطوبة دائم خلف الجدران الحاملة للرسوم .

٥ - وجود رسمين فوق بعضهما بحيث يكون الأحداث ذا قيمة ويستحق الحفظ ويكون الأقدم بحاجة للاظهار .

تجهيز الرسم الجداري لعملية النزع :

لتجهيز الرسم للنزع تتبع الخطوات الآتية :

١ - تنظيف اللوحة من الرواسب العالقة بها كما سبق ذكره .

٢ - يتم تثبيت ألوان الرسم بمحلول خلاات البولي فينيل مع الأسيتون والنتر والتولوين وخلات الأميل والسيليكون (راجع طريقة الكمادات لازالة الأملاح وذلك لمعرفة النسب) ، وعملية التثبيت ضرورية حتى لا تتعرض الألوان للذوبان أو الاختلاط أثناء العمل ، ولا تمام التثبيت تعلق قطعة كبيرة من البولي ايثيلين (رقائق النايلون) بحجم مساحة اللوحة في الأعلى بواسطة قطعة خشبية مثبتة فوق عرض اللوحة تطوى دائرياً لأعلى ، وبعد رش المحلول فوق الرسم بواقع نصف لتر لكل ٢ م^٢ ، يغطى كل قسم يتم رشه مباشرة بواسطة النايلون حتى لا تتبخر المادة وبعد مضي ٦ ساعات يرفع غطاء النايلون ويترك ليجف مع ملاحظة عدم بقاء طبقة لامعة فوق الرسم لأنها تعيق باقي الخطوات وتزال بالاسيتون .

٣ - تجهز المادة اللاصقة ويمكن أن تكون خلاات فينيل مبلمرة (غراء أبيض) أو سيليلوز ميثيلي (صمغ ورق الجدران) أو مادة اللوسيلين (Lucelin) بنسبة ٥٪ مع الماء وتحضر كما يلي : تملأ زجاجة مخبرية (٥ لتر) بالماء وتحفظ بشكل متحرك (برجها رجاً منتظماً) ثم يوضع اللوسيلين إلى أن يصل المحلول لدرجة التشيع ويصير لزج القوام ثم يترك حتى وقت الاستعمال .

٤ - تحضر قطع صغيرة قياس (٢٠×٣٠سم) بما يكفي الرسم ، من قماش بدون وبرة مثل الشاش الجيد أو البولين (Poplin) أو الغاز (gauze) أو التريفيرا (Trevira) .

٥ - يتم دهن مساحة صغيرة من الرسم بحجم القطع (٢٠×٣٠) بدءاً من أعلى اللوحة بفرشة عريضة مغموسة بالمادة اللاصقة (يفضل اللوسيلين) وتثبت فوقها قطعة القماش ثم يندق بالفرشة فوق الشاش ابتداء من وسط القطعة وباتجاه الأطراف لطرد الهواء والفقايع على أن تكون قطعة القماش مبللة بشكل جيد، ثم تلتصق قطع القماش على التوالي بحيث توضع حواف كل قطعة على حواف القطع المجاورة بما لا يزيد عن ٢ سم حتى ينتهي لصق القماش على كامل الرسم.

٦ - تترك لمدة ٢٤ ساعة حتى تجف تماماً مع تجنب الجفاف السريع منعاً لانفصال طبقة القماش.

٧ - تجهز قطع أخرى أكبر من الأولى قياس حوالي (٣٠×٤٠ سم) من نفس القماش.

٨ - بنفس الطريقة السابقة يتم دهن مساحة تساوي مساحة قطعة القماش (٣٠×٤٠ سم) وتلتصق عليها القطعة مع الدق عليها حتى تتشبع بالمادة وتلتصق جيداً بالطبقة الأولى.

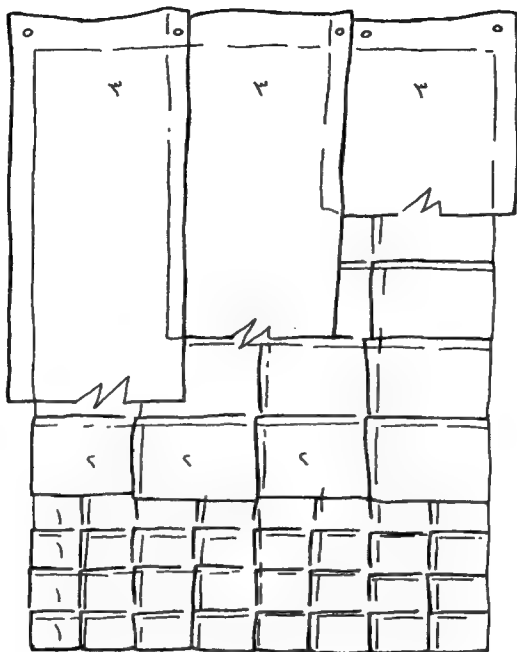
٩ - تترك لتجف لمدة ٢٤ ساعة.

١٠ - تلتصق طبقة ثالثة من القماش الأخشن ويكون أما من الكتان الأبيض الثقيل المغسول أو القطن السميك على عرض القماش بحيث تزيد مساحته عن مساحة السطح المراد نزرعه من كل ناحية بحوالي ٢٠ سم لمسكها أثناء نزع الرسم ويلصق كما سبق ذكره مع مراعاة طرد فقائيع الهواء بالدق.

١١ - تترك لتجف لمدة ٢٤ ساعة ويجب أن يكون الجفاف تاماً.

١٢ - إذا كان الجو حاراً يفضل تهيئة جو مناسب حتى لا يكون الجفاف سريعاً ومفاجئاً وذلك بتغطية المكان إن أمكن أو إقامة خيمة فوق مكان العمل للحصول على درجة حرارة حوالي ٢٠ مئوية.

١٣ - بعد تمام الجفاف تكون طبقات المونة الحاملة للألوان قد انفصلت انفصالاً غير ملحوظ نتيجة لانكماش طبقات الشاش والكتان (الشكل ١٣١).



طبقات الشاشي الثلاث لنزع الرسوم الجدارية

- ١ - طبقة الشاشي الأولى الملاصقة للرسوم مباشرة ٢٠ × ٣٠ سم -
- ٢ - طبقة الشاشي الثانية ٣٠ × ٤٠ سم تقريبا .
- ٣ - طبقة الشاشي أو التيل الثالثة والأخيرة وهي دعوى الشوب ،

الشكل (١٣١)

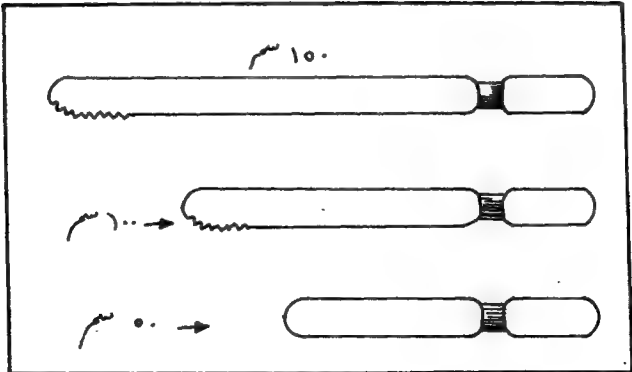
المباني الأثرية م-١٧

ملاحظة :

يمكن استعمال الغراء الحيواني كمادة لاصقة لكنه يحتاج إلى مياه ساخنة جداً عند فك القماش عن الرسم كما يمكن استخدام لاصق قابل للانحلال في خللات الكلورو إيثيلين أو خللات الميثيل غليكول للصق الطبقة الثانية على الأولى ليسهل فصلهما عن بعض فيما بعد .

نزع الرسم الجداري :

- ١ - تثبت أطراف القماش بواسطة المسامير عند الطرف العلوي للجدار .
- ٢ - تشد أطراف الشاش من أسفل في محاولة لابعاد الرسم عن الجدار .
- ٣ - يتم استخدام سكاكين خاصة مجهزة بحواف مسننة تستخدم كمنشار لفصل الطبقات الملتصقة بالجدار ويمكن تمريرها بين طبقة المونة والجدار بسهولة لرققتها وليونتها وكون نصلها مصنوع من الفولاذ المعالج (Stainless Steel) .



الشكل (١٣٢) سكاكين نزع الرسوم الجدارية

٤ - بعد فصل اللوحة كاملة تبقى معلقة من طرفها العلوي عندها توضع تحتها لوحة خشبية بمساحة الرسم لانزالها .

٥ - هناك طريقتان لفصل اللوحة عن الجدار :

أ - رفع طبقة الرسم وحملها دون أي جزء من الكسوة الحاملة ، وتستخدم عند وجود عدد من طبقات الرسوم فوق بعضها ، وغالباً ما تتأذى طبقة الرسوم عند استخدام هذه الطريقة .

ب - رفع طبقة الرسم مع طبقة رقيقة من الكسوة الحاملة .

إعادة تركيب الرسم الجداري :

لإعادة تركيب الرسم تتبع الخطوات الآتية :

١ - تنظف اللوحات من الخلف وتزال المونة القديمة ما أمكن وذلك لازالة الأملاح ولتعويض المونة القديمة بمونة حديثة أكثر ملائمة لحفظ الرسوم وذلك باستخدام المشارط .

٢ - تدهن اللوحة من الخلف بمستحلب خلاص الفينيل بنسبة ١ : ١ مع الماء أو بالراتنجات الايبوكسية أو باستيرات السيليكون .

٣ - تجهز مونة مكونة من الرمل والكاولين بنسبة ١ : ٣ ثم تضاف خلاص الفينيل مع الماء ١ : ٦ ويعجن الخليط حتى يصبح قوامه لزجاً ويترك ٢٤ ساعة ثم يفرد على ظهر اللوحة بواسطة المسطرين ثم توضع طبقة من الشاش فوقها وتضرب بالفرشاة حتى تبتل بالخليط وتترك لتجف ثم تكرر العملية مرة أخرى وتترك لتجف ، ومن الممكن استعمال الشاش المشرب بمادة الكازين (الجبنين) والكلس والرمل .

٤ - تجهز لوحة خشبية (يفضل من اللاتيه) بمساحة الرسم وتعزل عن الجو الخارجي وذلك بدھانها من وجهيها وحوافيها بطبقتين من محلول خلاص الفينيل والماء بنسبة ١ : ١ ثم تدهن بمحلول السيليكون (Silicon Ri-sin بنسبة ٥٪ مع البتزين الأبيض .

٥ - نضع على مونة الرسم (الرمل والكاولين) مستحلب خللات الفينيل مع الماء بنسبة ١ : ١ ثم نعيد وضع المونة السالفة الذكر على شكل طبقة خفيفة .

٦ - نضع في نفس الوقت مونة الرمل والكاولين فوق أحد وجهي اللوحة الخشبية بعد فردها بشكل جيد .

٧ - نقلب وجه اللوحة (الموجود عليه المونة) فوق المونة الطرية على الرسم .

٨ - نحرك اللوحة بشكل جيد فوق الرسم لطرد فقائيع الهواء .

٩ - نوضع الأثقال فوق اللوحة وثبت بالملاقط الحديدية وترك حتى اليوم التالي .

١٠ - نقلب مجموعة الرسوم الجدارية والمونة واللوحة الخشبية بحيث تصبح طبقة الرسوم للأعلى .

١١ - تتم تطرية طبقة القماش الأولى بالماء ، ثم تنزع بحرص .

١٢ - تتم تطرية الطبقة الثانية ثم تزال قطعة قطعة ، وتترك الطبقة الأخيرة حتى تجف .

١٣ - تبلل مساحة صغيرة من قطع القماش الملاصقة للرسم (ذات المساحة ٣٠×٢٠) وتزال بواسطة قطعة شاش خارجية تفرد فوقها ويوضع الماء فوقها بواسطة فرشاة وتطوى قطعة الشاش وتعصر وتغسل تحت ماء حار ، وتكرر العملية حتى يتم تخلص القماش من المادة اللاصقة ويصبح بالإمكان رفعها بسهولة ثم تزال وتكرر هذه العمليات على باقي مساحات الرسم .

١٤ - تنظف الرسومات بشكل جيد وتغسل من أثر المواد المستخدمة ، وتثبت أطراف الشاش داخل المونة حول حواف الخشب بواسطة خللات الفينيل .

١٥ - تثبت اللوحة في المكان المراد وضعها فيه .

احداد قاعدة للرسم الجداري :

هناك أنواع عديدة للقواعد فبالاضافة لقواعد الخشب والمعدن هناك دعائم الألياف الزجاجية والبلاستيك، ويمكن للمرم أن يختار ما يناسب كل حالة مع استخدام الراتنجات الايبوكسية للصق اللوحة، وهناك اتجاه نحو استعمال لوح مثقب أو على شكل شبكة يتميز بخفة الوزن وسهولة النقل والقوة ومقاومة عوامل الطقس وتأثيرات الكائنات العضوية وهو مكون من مجموعة من المواد: لوح من المطاط الاسفنجي أو خشب البالزا بين لوحين من البلاستيك المقوى بالألياف الزجاجية.

تقسيم الرسوم الجدارية :

تختلف الرسوم الجدارية في المساحات، ويبلغ بعضها مساحة كبيرة تجعل من الصعب جداً فكها كقطعة واحدة عندها يتم اللجوء لعملية التقسيم، ومن الممكن فك لوحة تصل مساحتها إلى ٥×٤ م تقريباً بشرط اتخاذ التدابير اللازمة وذلك بربطها بالجدران والسقائل من أعلى حتى لا تنهار بعد خلعها، وعند تقسيم اللوحات يتم تجميعها فيما بعد بعد تقويه خطوط القطع على أن تمر في أمكنة لا تشوه الرسم.



الفصل السادس الفسيفساء (الموزاييك)

إن المشكلة في موضوع الفسيفساء الحجرية هي نقل القطعة من الموقع والحفاظ على القطع الحجرية الصغيرة المكونة لها ووزنها الكبير عند محاولة نقلها، لكن في أيامنا هذه حلت الكثير من المشاكل باستخدام المواد الحديثة .
معالجة الفسيفساء :

تبدأ معالجة الفسيفساء بلمصق طبقة من النسيج على وجهها، وحتى وقت قريب كان الصمغ المستعمل عبارة عن مادة العظمين^(١) الممزوجة بالغليسرين وسكر القصب ولكن الآن تم الاستعاضة عن هذا المزيج بأسيتات البولي فينيل أو الصمغ الايوكسي، ويتم اختيار نوع الصمغ طبقاً لحالة القطعة وظروف نقلها، فأسيتات البولي فينيل تستخدم فقط على الوجه الجاف في حين يلصق الصمغ الايوكسي حتى في أقصى مراحل الرطوبة . ثم تلصق طبقات متعددة من قماش قطني بواسطة هذا الصمغ ثم تفصل قطعة الفسيفساء عن الملاط بواسطة ازميل، وإذا لم تكن القطعة أكبر من ٢م١ فإنها يمكن أن توضع على اطار، أما إذا كانت أكبر فإنها تلف، وبعد نقلها، تقلب الفسيفساء بحيث يصبح وجهها إلى أسفل وتتم عملية ازالة الملاط القديم، وفي الماضي كان المرم يقوم بصب طبقة من الجبس أو الملاط الكلسي أو الاسمنت المسلح لتثبيت القطعة، ومن مساوئ هذه المواد هو وزنها

(١) - العظمين : هو هلام العظام الناتج عند غليها .

الثقيل ، ويفضل استخدام طبقة من اسيتات البولي فينيل وتحوي ٥٠٪ اسمنت كحشوة لأنها أخف وأسهل للصق لكنها تتطلب وقتاً طويلاً لتصلب وتعرض لتأثير الرطوبة ويستخدم الآن الملاط من الراتنجات الصناعية المكون من مزيج الرمل والايوكسي بسماكة ١م ثم يتم لصق طبقة من الألياف الزجاجية لتثبيتها، كما يمكن استخدام لوح مثقب أو لوح من الألمنيوم خفيفة وزنه حيث يتم طلي الوجه الخلفي للفسيفساء بالصمغ الايوكسي أو البوليستري ثم يتم ضغط اللوح عليه، وبعد تصلب الوجه الخلفي يتم نزع طبقة القطن عن الوجه الأمامي وتملأ الفراغات بالراتنج الصناعي وينظف الوجه .

* * *

الفصل السابع

ترميم الخزف (السيراميك)

يقاوم الخزف المزجج وغير المزجج التلف الكيميائي حتى أنه لا يتأثر كثيراً نتيجة للدفن تحت الأرض وعلى العكس من ذلك لا يملك الخزف مقاومة جيدة للصدمات، وهكذا تصبح مهمة المرمم الرئيسة اصلاح القطع المكسورة وملء الفراغات واستبدال الأجزاء الناقصة بالاضافة لعمليات التنظيف . وفيما يلي خطوات هذا الترميم :

التنظيف :

يمكن أن يتم التنظيف بالماء بمساعدة فرشاة بحسب حالة السطح، وما يتبقى يمكن ازالته باستخدام أحماض مخففة مثل حمض كلور الماء أو حمض الخل أو حمض الستريك، أما الأوساخ صعبة الازالة ضمن الشقوق فيمكن أن يتم نقع القطعة المزججة في محلول قلوي دافئ أو في ماء الجافيل ثم تشطف .

تتأثر القطع التي ظلت مدفونة لفترة طويلة بالأملاح الأرضية وتتشربها، وإذا وضعت في مكان جاف تنزهر هذه الأملاح وتجعل سطح القطعة خشناً وتسبب في تحطيم التزجيج، ويتم التخلص من هذه الأملاح بالغسل .

الليصق :

استعملت سابقاً لعملية الليصق بعض أنواع الغراء مثل غراء السمك أو غراء الجلد أو الشيللاك وتم استبدالها الآن بالراتنجات الصناعية مثل الغراءات ذات أساس نيترات السيليلوز، خلاص البولي فينيل، الايبوكسي، اكريلات السيانو، ويفضل الايبوكسي للبورسلين والماجوليكا^(١) .
Majolico .

ملء الثغرات :

يمكن استخدام معجونة من الحوار والصمغ، أو الايبوكسي أو الراتنجات البوليسترية مع مواد حشو على حسب حالة العنصر مثل بودرة الكوارتز ثم يتم تلوينها بلون مناسب، ويمكن بعد ذلك دهنه بطبقة من الراتنج الصناعي أو ورنيش البولي أوريتان لاعطاء درجة اللمعان المطلوبة .
ملاحظة :

قبل استعمال أي من المواد المذكورة يستحسن تجريبها أولاً على جزء من العنصر خوفاً من وجود مادة حساسة ضمن الخلطة أو عدم شي العنصر بشكل كاف .



(١) - الماجوليكا : (نوع من خزف عصر النهضة المطلي بالمينا).

الباب الرابع

مشاريع ترميمية من العالم

الفصل الأول : تغطية المواقع الأثرية بهدف الحماية .

حالة مدينة بومبي الإيطالية

الفصل الثاني : حماية مواقع الدين .

حالة من ايران والولايات المتحدة الأميركية والهند

الفصل الثالث : اظهار واحياء مبنيين أثريين في نابولي .

كنيسة لاستيفانيا ودير سان بيترو مارتيره

الفصل الرابع : ترميم وإعادة الزخارف الداخلية .

مبنى البرلمان ومجلس الحكومة في سيدني باستراليا

الفصل الخامس : توظيف قصر ثالي لونجا في نابولي بإيطاليا .

الفصل السادس : احياء حمامات أنتونين في قرطاج بتونس .

الفصل السابع : نسخ واجهة معبد تل حلف وتركيبها على واجهة متحف

حلب

الفصل الثامن : ترميم سقف متعدد الألوان .

حصن جبرين بعمّان .

الفصل التاسع : تقوية ست دعائم في كاتدرائية سلفادور دي سرقوسة

باسبانيا .

الفصل العاشر : ترميم قصر المال في ستياغو بالشيلي .

الفصل الحادي عشر : ترميم واجهة قصر الحير الغربي وبنائها في

المتحف الوطني بدمشق .

الفصل الأول

تغطية المواقع الأثرية بهدف الحماية

حالة مدينة بومبي (إيطاليا)

أصبح الجميع في أيامنا هذه على دراية بالتلف السريع الذي تتعرض له المواقع الأثرية ولا سيما بسبب تلوث الجو، وعندما تكون مواجهة مصادر التلوث بسرعة من الأمور المستحيلة، كما هو الحال في أغلب الحالات، يصبح الإنسان مضطراً للجوء إلى الحل الذي يؤمن حداً معقولاً من الحماية: خلق تغطية مؤقتة، ولم تلبث التجربة أن أثبتت أن هذه التغطية المؤقتة تصبح ضرورة وتتحول إلى تغطية دائمة، ويعود ذلك إلى امتداد زمن التنقيب إلى وقت أكبر مما هو مخصص له من ناحية وإلى تأخر اتخاذ القرار بخصوص دمج الموقع الأثري مع المحيط من ناحية أخرى، كما أنه ليس من السهل اتخاذ قرار انشاء التغطية وملاءمتها مع المحيط سيما عندما يحمل الموقع الأثري خصائص تاريخية تعتمد على شكله الأساس وكمثال عليها ساحة السييوريا (Signoria) في فلورنسا، وتزداد المشكلة عند اتساع الموقع الأثري وتوزعه ضمن المحيط وهذه هي تماماً حالة مدينة بومبي (Pom Peii) موضوع الدراسة.

بومبي وتطور الموقف تجاه مشروع التغطية:

تتألف بومبي من مساحة تبلغ ٦٥ هكتاراً (١٦١ إكراً)، تم التنقيب في ٤٥ هكتاراً (١١١ إكراً) خلال ٢٥٠ عاماً من الحملات التنقيبية (بدأت عام ١٧٤٨) التي، للأسف، لم تتبع كلها بحملات ترميم، وقد أظهرت شواهد كثيرة ضرورة القيام بمشاريع حماية، كما كانت شواهد على تطور الموقف بخصوص هذا الموضوع عبر السنين منذ أواسط القرن الثامن عشر وحتى يومنا هذا.

الموقف في القرن الثامن عشر :

كانت أولى المحاولات المتواضعة في مشروع الحماية تتضمن حماية قمم الجدران وهذا كان يعني ، في بعض الأحيان ، تسويتها لتصبح أفقية تماماً (حتى لو تتطلب ذلك هدم بعض الأجزاء) ومن ثم اكسافها بالقرميد ، وكانت الغاية من هذه العملية حماية الرسوم الجدارية والنقوش الجصية التي تكسو الجدران . (شكل ١٣٧) .

لم يكن هناك أي أسلوب آخر للحماية يمكن ملاحظته في تلك الفترة حيث كانت التتقيبات تتم لسبب أساس هو متعة اكتشاف اللقى واستخراج الكنوز لتزين القصور الملكية ، ولقد تم اقتلاع الرسوم والفسيفساء والقطع الرخامية عن الجدران التي كانت تحملها وتركت هذه الجدران كهياكل عظمية صامته وشاهدة على العمل الجائر الذي وقع عليها .

ثم ظهرت فكرة الحفاظ على مدينة بومبي كما هي ، هذه المدينة التي حولتها قوى الطبيعة المطلقة من عقالها من مدينة تضح بالحياة إلى خرائب تبعث منها رائحة الموت ، ومن هذا الهدف ظهرت الحاجة إلى حماية بومبي تماماً كما ظهرت بعد التتقيبات بمنازلها المزينة بالرسوم والجهازية بكامل أغراضها وأثاثها اللازمين للحياة اليومية ، لقد عبر شاتوبريان Chateaubriand خلال زيارته لها عام ١٨٠٤ عن رأيه فيها قائلاً :
«أجمل متحف على الأرض» .

(Le Plus merveilleux musée de la terre) .

لقد نما هذا الاتجاه وأصبح مهيمناً أكثر فأكثر في النصف الثاني من القرن التاسع عشر بفضل انتشار أفكار وينكلمان Winckelmann وظهور عصر الكلاسيكية الجديدة (Neo classic) ، لقد أصبحت مشكلة الحماية أمراً يستدعي التدخل السريع .

الموقف في القرن التاسع عشر :

على الرغم من التتقيبات القليلة ، لكن الفعالة ، التي تمت خلال فترة الاحتلال الفرنسي لمملكة نابولي ، إلا أن تلك الفترة أعطتنا بداية الانشاء

المعدني المصنوع لحماية بعض العناصر التي كانت تظهر خلال التنقيبات (شكل ١٣٨ أ - ب)، تلا ذلك بلوغ علم الآثار في بومبي أوجه حيث قام جوسيب فيورييلي (Giuseppe Fiorelli) بنشاطاته في إعادة تنظيم التنقيب في بومبي على أساس علمي وطبوغرافي، وربما تكون نقطة الضعف الوحيدة في أسلوبه هي دقته البالغة وصرامته التي ظهرت بشكل واضح في احترامه الشديد للآثار للدرجة أنه رفض إضافة أي شيء عليها حتى ولو كان بهدف الحماية.

فترة إعادة البناء :

ثم كانت الفترة اللاحقة لما سبق والتي تميزت بإعادة البناء بشكل كامل : تم بناء المنازل مع محتوياتها والزخارف الجصية والرسوم والفسيفساء والحدائق، وترافقت هذه العملية بإعادة بناء الأسقف وفق الأسلوب القديم الذي تم اكتشافه بعد دراسات معمقة للمعطيات الأثرية، ولهذه الفترة تعود الأبنية التي تمت إعادة بنائها والتي تضم منزل M.Lucretius Fronto ومنزل Vettii ومنزل الذكري الفضية coso delle Nozze d'argento ومنزل كيوييد الذهبي Casa degli Amorini dorati.

لقد كان هدف عملية إعادة البناء هذه، إثارة الاهتمام بالعناصر المعمارية القائمة وحدها وبذلك ذات التأثير البالغ على الشكل العمراني العام، وفي نفس الوقت تجاهلت، وفي بعض الأحيان، العناصر الأقل أهمية ولكنها تؤلف معاً الطابع العام لمدينة بومبي، وقد سادت هذه الطريقة بشكل عام حتى يومنا هذا حتى في الفترة الواقعة بين الحربين العالميتين، وهذه العملية تعطي الناظر الفرصة لتقييم الفراغات المعمارية والمحمية بواسطة هياكل تغطية تقلد الأشكال والمواد القديمة.

فترة ما بعد الحرب : أخطاء وتجارب

لم تكن فترة ما بعد الحرب العالمية الثانية تحمل الخير في مجال إعمار بومبي، فأعمال التنقيب اتخذت منحى يقضي بالأسراع في عمليات الإخراج من التراب، وإذا كانت هذه العملية قد ساهمت في إنقاذ الجدران من تراكمات الحفريات السابقة إلا أنها أخرجتها إلى سطح الأرض بدون الاهتمام الكافي بتوثيقها وترميمها بالسرعة الكافية، ولسوء الحظ أصابت هذه العملية مساحة ١٠ هكتارات (٢٥ إكراً).

لقد أدى بقاء هذه الحفريات دون تغطية إلى ضياع الكثير من الرسوم الجدارية والزخارف الثمينة وحتى إلى تأثر الجدران نفسها، وفي أحيان أخرى أدى التسرع إلى قيام منشآت يتتونة مسلحة فوق الآثار كما حصل في بعض بيوت *Insula Occidentalis*.

في نهاية عام ١٩٧٠، تمت التجارب الجديدة على أسلوب مختلف للتغطية، أسلوب التغطية الخفيفة القابلة لل فك بمواد بسيطة ورخيصة (هيكل معدني يحمل غطاء من قطع الإسمنت الأسبستوسي) وتم تطبيق هذا الأسلوب في منزل مارس وفينوس (*Casa di Narte Venere*) و *Casa* و *Orso Ferito* و *La trario di Achille*) وهي تظهر التوحد الحذر والفعال مع المحيط (شكل ١٤٠) وعلى الرغم من بعض مساوئه إلا أن هذه التجربة فتحت المجال أمام النقاش حول التغطية بهدف الحماية والذي قوطع بزلزال عام ١٩٨٠، فظهرت ضرورة اتخاذ إجراءات لتدعيم البنية الانشائية للجدران، ولم تلبث أن ظهرت فكرة الحماية على نطاق واسع لوقف عمليات التلف عن طريق إقامة أغطية واقية خفيفة فوق الغرف التي مازالت تحوي زخارف تستحق الحفظ.

النقاش الحالي :

بدأت الصورة تتوضح شيئاً فشيئاً قد كان من الضروري بمكان النظر للموضوع من زاوية أخرى هي : كيف نحل بقية العالم هذه المشكلة؟ وي طرح السؤال نفسه : هل يجب علينا التوسع في عمليات التغطية في المواقع الأثرية مثل بومبي لمنع عوامل التلف من تدمير الموقع أو يجب الحد منها؟ إن الجواب ليس سهلاً ، ومن الضروري قبل كل شيء مناقشة الموضوع بروية ، دون الانغماس في موقف رومانسي يدافع بشدة عن الشكل العام للموقع وعدم تشويهه بمنشآت جديدة من ناحية أو تبني رأي غير قابل للنقاش باستخدام حلول تقنية قد لا تكون قادرة على حل المشكلة إلا بشكل جزئي وتشويه الموقع بدون داع من ناحية أخرى ، هذه الصورة التي نشاهدها من مخلفات القرن الثامن عشر ، وقد أصبح الوصول إلى حل ضرورة ملحة بعد توافر الموارد المالية وتخصيص حوالي ١٨ مليون دولار أميركي لترميم بومبي .

مما لا شك فيه أن استخدام التغطية بشكل واسع يمكن أن يخفف من تأثير عوامل التلف لكنه لا يوقفها لأن ذلك يتطلب معالجتها بشكل مباشر ، فليس التلوث عامل التلف الوحيد بل تعتبر الرطوبة المرتفعة عاملاً مهماً من عوامل التلف حيث لا يمكن التحكم بها في مثل هذا الموقع الواسع . إن تأمين الغطاء العازل لمثل هذا الموقع الكبير يتطلب موارد مالية كبيرة ومن المهم أن نعرف أن الحل الذي سيصل إليه آثاريو بومبي يهتم المواقع الأثرية الأخرى في العالم .

حلول حديثة :

من بين الحلول الكثيرة المقدمة يعتبر الحل الذي يؤمن أوسع تغطية مع أقل عناصر شاقولية حاملة أفضل الحلول ، ويمكن أن يؤمن استخدام أساليب التغطية المعتمدة على الشكل الخيمي والشدادات تغطية جيدة على الرغم من ضرورة استخدام شبكة ذات أبعاد متساوية (شكل ١٤١) كما أن القباب ذات

الشكل الشعاعي يمكن أن تؤمن صلابة أكبر في الشكل والحجم، وتكون العناصر المعلقة والدعامات الحاملة لمثل هذه البنية خارجية بحيث لا ترى من الداخل، وهناك أيضاً أسلوب أضلاع الخشب المغرأة (الملصقة بالغراء) مع تغطية بصفائح شفافة، ويؤمن هذا الحل انارة كبيرة (شكل ١٤٢).

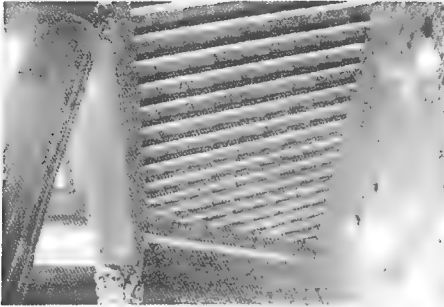
في النهاية لا بد من الحديث عن مشروع تغطية الاكروبوليس في اثينا الذي يعتمد على هيكل شبكي، وهو سهل التجميع لكن الشكل المعماري لمثل هذا الأثر المهم وهو مغطى بمثل هذا الغطاء يعيد إلى الأذهان مشكلة التشويه الذي يمكن أن يحصل لمثل هذه الأبددة (شكل ١٤٣).

ان حل مثل هذه المشكلة هو عبء لا يقع فقط على عاتق التقنيين في ايطاليا وحدها بل في جميع أنحاء العالم لأن الارث الثقافي هو ملك للعالم أجمع.

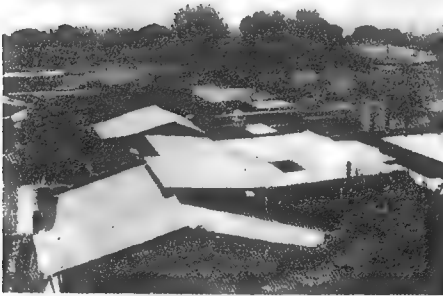


الشكل (١٣٧):

بومبي، شارع ميركوريه، تمت تسوية الجدران من أجل التغطية، القرن ١٨



الشكل (١٣٨): التغطيات المعدنية المبكرة



الشكل (١٣٩): تغطية بالبيتون المسلح

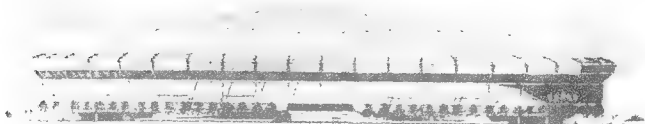


الشكل (١٤٠): تغطية بالمعدن



شكل (١٤١):

بالتيمور - الولايات المتحدة الأمريكية، الجناح الموسيقي الجديد - تغطية خيمية



شكل (١٤٢): مينابوليس - الولايات المتحدة الأمريكية



شكل (١٤٣) : مخطط افتراضي لتغطية الاكروبوليس في اثينا باستخدام جوائز هرمية معنية وتغطية خفيفة

الفصل الثاني

التعامل مع مواقع اللبن في

ايران والولايات المتحدة الأميركية والهند

موقع تل حسنلو في ايران :

قامت جامعة بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأميركية باجراء بعض التجارب على اللبن فوجدت أن للمركب بولي ميثيل الميثيكريليتي A-21 خواص عديدة تساعد على تماسك اللبن وهي :

- يجعل اللبن مقاوماً لحت الرياح والأمطار ويحميه من تأثير الرطوبة والتجمد والندى والذوبان .

- ينفذ إلى قلب اللبن بمعدل ٤ و ٢ سم في الساعة الواحدة بعد حقنه .

وقد تم تطبيقه في موقع تل حسنلو بايران العائد إلى الألف الأول قبل الميلاد، وبعد مضي ستين على العلاج، لم يظهر أي أثر لفعل الرياح والأمطار .

موقع بولاية أريزونا بالولايات المتحدة الأميركية :

تم استخدام مركب آخر هو مستحلب الاكريليك (E-330) وهو طلاء للسطوح الخارجية، ومن خصائصه أنه يحمي اللبن الأثري من المؤثرات الخارجية دون أن يكون له أي مظهر مشوه، وتم تطبيقه على صرح بولاية أريزونا بالولايات المتحدة الأميركية، وذلك بطلاء جزء منه أبعاده : ١١٥×٤٥×٨٥ سم وتسليط وابل مسائي بمعدل ٢٢٠ ل لمدة أربع ساعات يومياً، وبعد ٢٨ شهراً من المعالجة لم يظهر أي أثر للتآكل .

موقع لوئال بالهند :

يعود موقع لوئال في الهند إلى عام ٢٤٥٠ ق.م ، وقد اكتشفت فيه ساحة لصنع المراكب يعتقد أنها أقدم ما وجد من نوعها حتى الآن ، وكان الخطأ الذي وقع في لوئال هو محاولة ترميم جدران اللين لتلبية المطالب الشعبية دون أي مشروع منظم وإبقاء الأطلال مكشوفة قبل تطوير طريقة حافظة ، وحسب القوانين الحالية فإنه يؤمر بتغطية جميع المواقع المنقبة بالتراب لتجنب أي أضرار قد تصيب انشاءات اللين .

كانت جدران اللين في لوئال مكسوة بالطينة ، لكن الأمطار والفيضانات أزلتها ، وقد جرت محاولة لأكساء هذه الجدران بطينة حديثة ، لكن الشكل الذي أعطاه هذا الأكساء لم يكن مرضياً ، فتمت محاولة اصلاح أعالي الجدران المتكسرة وتزويدها بحافة مائلة لتصرف المياه بحيث تبقى ذات حد علوي متعرج ومتكسر للمحافظة على طابع الجدران المتداعية ، وقد استعمل الأجر مع ملاط طيني لاصلاح الأجزاء المهتمة وذلك بدرجة شواء عالية نسبياً للصمود أمام تأثير الأملاح ، وخُتمت كل آجرة بالنقش التالي (ASI - 1980) لمنع الزوار من الخلط بينها وبين التراكيب الأصلية ، كما وضعت لافتة في الموقع تحمل التحذير التالي :

«يرجى من السادة الزوار ملاحظة أن أطلال اللين المكشوفة التي تأكلت قد تم تعويضها بأجر حديث ذي ملاط ترابي ، وقد حملت الأجرات الحديثة ، حيثما وجدت النقش التالي : (ASI - 1980) وهو عام الصنع والأحرف الأولى من كلمات Archaeological Survey of India .

الفصل الثالث

اظهار واحياء مبنيين أثريين في نابولي - ايطاليا كنيسة لاستيفانيا ودير سان بيترو مارتيرو

أخذ استعمال هيكل معدني أو بيتوني مسلح مبني بتقنيات خاصة يثبت شيئاً فشيئاً فاعليته في أعمال الترميم المعمارية ، وسيتم فيما يلي عرض اثنتين من العمليات المنفذة مؤخراً في نابولي ، تتضمن الأولى تنفيذ هيكل فولاذي ليأخذ الأحمال عن جزء حامل من البناء بهدف هدمه لاظهار بعض العناصر المعمارية التي تعود لعصر فجر المسيحية : لاستيفانيا (La Stefania) ، أما الثانية فتتعلق ببناء هيكل من البيتون المسلح ضمن هيكل مؤلف من أقواس مزدوجة ودعامات لرواق يعود إلى القرن السادس عشر : سانت بيترو مارتيرو (S. Pietro Martire) .

الصحن المربع في لاستيفانيا : التاريخ :

في بداية عصر المسيحية تم بناء كاتدرائيتين في نابولي ، واحدة على الطراز الاغريقي وهي سانت ريسيتوتا (S. Restituta) من القرن الرابع والثانية على الطراز اللاتيني وهي لاستيفانيا من القرن السادس مع مكانين للمعمودية هما San Giovanni ad Fontes Maiors و S. Vincenzo ad Sonles Minores ، كما تم بناء العديد من المباني الأخرى معظمها تم كشفه في أثناء الأعمال التي جرت بين عامي ١٩٦٩ و ١٩٧٢ ، وفي حين أن بازيليك سانت ريسيتوتا ما تزال ظاهرة إلا أن موقع كاتدرائية لاستيفانيا ليس معروفاً بشكل مؤكد ، وتتفق النظريات على أن لاستيفانيا كانت مستطيلة الشكل ذات ثلاثة أجنحة مقسمة بواسطة صفيين من الأعمدة يحوي كل صف ستة أعمدة ، وتقدمها ساحة مكشوفة برواق على جهاتها الأربع (شكل - ١٤٤) .

أهداف المشروع:

على أساس ملاحظات سابقة تعود لعام ١٩٣٩، تابع المهندس المشرف أبحاثه لكشف امتداد أجزاء من الرواق المحيط بالفسحة المربعة حيث كانت بعض الأجزاء ظاهرة في الطابق الأرضي لقصر Archiepisco pal، وتتألف الأجزاء من بعض الأعمدة والتيجان والأقواس الظاهرة بشكل جزئي (شكل ١٤٧) على طول جدار من الجدران الأربعة المحيطة وعلى طول الهيكل المركزي المبني والمؤلف من أعمدة وأقواس.

يتألف المبنى المذكور من طابق أرضي وطابقين علويين في أحد جوانبه، ويهو على منسوبين مغطى بسقف (شكل ١٤٥-١٤٦)، ويتألف الطابق الأرضي من مساحة مركزية مع غرفة صغيرة مستعملة ككنيسة، وغرفة كبيرة كانت سابقاً أسطبلًا ومكاناً للعربات، وحالياً مرآباً ومستودعاً، وعلى جانب ساحة القصر توجد مجموعة من الفراغات ذات القبوات ويشكل متعامد عليها، وبجانب ساحة Donna regina يوجد ممر وبيت درج في حين على الجانب الموازي له توجد غرفة مستطيلة طويلة يمكن الوصول إليها من الشارع الداخلي.

من خلال البحث والدراسة تبين أن المساحة المركزية المذكورة سابقاً كانت هي الجزء غير المغطى من الساحة التي تتقدم الكنيسة حيث أصبح أحد جوانبها المغطاة الشارع الداخلي الحالي، وأما الجهات الثلاث الأخرى فهي الآن الفراغات ذات القبوات والممر والغرفة ذات المسقط المستطيل الطويل، كما وجد في الفراغ المركزي سقف متوسط غير مستقر مدعم بهيكل خشبي، وكان واضحاً أنه، وعلى طول المحور الرئيس للغرفة (مواز لجدار الدخول)، كان الجدار الخامل السميكة لثلاثة أقواس يحوي مجموعة من الأعمدة القديمة وكذلك على طول الجدران الأربعة للغرفة المجاورة ولا سيما الجدار المواجه للشارع الداخلي حيث ظهرت آثار أقواس وعدة دعائم.

إن الهدف الأساس للمشروع هو إعادة إظهار وإحياء الفراغ المعماري للفسحة المربعة ذات الأروقة بأعمدتها وأقواسها (التي ما يزال معظمها في

مكانه) والحفاظ على العناصر المعمارية الحالية لأنها تمثل وثائق مهمة على تطور هذا المبنى عبر القرون وهذا له دور مهم في تاريخ نابولي (شكل ١٤٨-١٤٩).

أسلوب العمل :

دعت الحاجة لظهور الأعمدة والأقواس المحيطية والمحورية إلى ضرورة تقديم فكرة لهيكل حامل للاستعاضة عن الكتلة الحاملة الحالية التي تخفي الأعمدة والأقواس ، مع الأخذ بعين الاعتبار الشكل المربع الأساس للباحة وتقسيمها إلى مستطيلين ، فتم ابتداء هيكل خاص لكل قسم مصنوع من الحديد على شكل سطح أفقي مؤلف من مجموعة من القضبان المتصلة بجوائز طولي محمول على دعامتين ، وفي هذه الحالة لم يعد الهيكل بحاجة للجدران الجانبية لحمل الأوزان ، والشئ نفسه تم على جانب الشارع الداخلي ، حيث مدت القضبان العرضية عبر الجدار وسندت على دعامات معدنية موضوعة خارجاً على مسافات متلاممة مع الأعمدة من الداخل ، وهكذا تم نقل وزن الجدار (الذي تمت عملية تثبيت قاعدته بزواج من القضبان المعدنية وقضبان الربط) إلى القضبان الأفقية العرضية .

بدأ العمل بتثبيت أجزاء من بناء الطوابق العليا بعد أخذ عينات للفحص الذي أظهر أن الجدار المركزي في الطوابق العليا (المحمول على الكتلة المؤلفة من الأقواس والموجودة على الطابق الأرضي على طول المحور المركزي) مصنوع من ثلاثة أقواس مدببة كبيرة مصنوعة من الحجر المسامي بشكل متقن ، وضمن الجدار الذي يحويها وجد ممر على شكل باب يعود إلى عصر النهضة ، محاط من جهاته الثلاث بحجر بركاني ، وقد تم العمل على تقوية الهيكل المركزي بشكل مخفي باستخدام الاسمنت والأطواق المعدنية ، وبعد تنفيذ الهيكل المعدني باتقان وحذر (دعامات ، قضبان وأرضيات) ثم هدم الأرضية الخشبية الموجودة وكل العناصر التي تحملها بما فيها الجدران التي كانت تؤلف الجزء المركزي والتي أظهرت أعمدة رائعة ، ثم أصبح بالامكان إزالة الجدران المحيطة بالطابق الأرضي من جهة الشارع الداخلي لظهور الأقواس والأعمدة التي كانت محفوظة بشكل جيد .

لقد ساعدت العناصر المعمارية والانشائية التي ظهرت في فهم تطور المبنى، لقد فقدت لاستيفانيا (شكل ١٥٠) جزءاً كبيراً من أهميتها خلال العصر Angevin، فقد تم سقف صحنها المربع وإعادة استعماله، وأثناء البناء ثم نقل بعض الأعمدة المحيطة من أماكنها (بني مكانها دعائم من الحجر) ووضعت في الجزء المركزي لتبنى فوقها الأقواس المدببة الثلاثة لتحمل الهيكل المركزي الحامل للسقف (شكل ١٥١). وبعد قرون، حوالي بداية القرن ١٦، وفي سبيل الاستفادة من الارتفاع، قام شاغلو المبنى بتقسيمه إلى اثنين بواسطة أرضية أفقية، ولحمل هذه الأرضية تم بناء هيكل (مؤلف من جائر خشبي عريض ارتكزت نهاياته على عمودين معادي الاستعمال) بين كل زوجين من الأعمدة المركزية، وعليها ارتكزت الأرضية وأجزاء من الطوابق العليا (شكل ١٥٢). وفي القرون التالية، حصلت تغيرات هدفت إلى المزيد من استغلال المبنى أدت إلى الشكل النهائي (شكل ١٥٣).

لقد سمح العمل التدعيمى السابق بإعادة ترميم الصالة النيوكلاسية الكبيرة في الطابق الثاني والقسم المجاور المسمى Cappella del Cardinale (حيث تظهر الأقواس المدببة) (شكل ١٥٧)، أما في الطابق الأرضي فقد تم استخدام الصالة ذات السقف المعدني لعرض القطع الأثرية التي تم العثور عليها في مناطق التنقيب المجاورة. (شكل ١٥٨).

رواق دير سان بيترو مارتيرو (S. Pietro Martire):

حتى سنوات قليلة، لم يكن مصنع التبغ Manifattura Tabacchi في سان بيترو مارتيرو أكثر من أنقاض بحاجة لهدم، فقد بقي المبنى في طي النسيان منذ نقل المصنع عام ١٩٥٣ حتى عام ١٩٧٦ عندما امتلكتها جامعة نابولي عام ١٩٦١.

التاريخ:

أسس الدير كارلو الثاني (Carlo II of Anjou) وانتهى بناؤه عام ١٣٠١، ثم تعرض للتوسيع وأحياناً لتغيرات جزئية، وحتى بداية القرن السادس عشر لم يكن في الدير سكن للرهبان ثم أضيفت إليه صالات

جديدة وعدد كبير من الحجيرات (صوامع) القادرة على ايواء أكثر من ١٠٠ راهب وذلك خلال القرن السادس عشر وبداية القرن السابع عشر، ثم أنشئ رواق ذو طابقين واستكمل تحويل الكنيسة إلى الطراز الباروكي.

أما تحويلها إلى مصنع التبغ فقد تم في بداية القرن التاسع عشر، بعد وصول قوات نابليون، إذ أخرج الرهبان من الدير وأجريت التغييرات اللازمة حتى يتم تحويل الدير إلى مصنع، وقد بدأ عمله في ١ كانون الأول ١٨٠٩ وحصلت له تغييرات كثيرة بعد ذلك ولا سيما عندما شب فيه حريق ضخم سبب أضراراً كبيرة، وبنهاية القرن التاسع عشر كانت كتل من الخرسانة المسلحة (أعمدة، أرضيات... الخ) قد أضيفت لتكون شاهدة على المزيد من التغييرات المحاصلة في النصف الأول من القرن العشرين، وأصبح الواضح أن المبنى الذي وصل إلينا كان نتيجة سلسلة طويلة من الإضافات والتحويلات كان بعضها جديراً (شكل ١٦٢-١٦٣).

أهداف المشروع:

لقد أظهر البحث التاريخي غنى المجمع المعماري وأنه يمكن إظهار وعرض جزء على الأقل من الأدلة التاريخية والفنية الموجودة ضمن المجمع، وبإجراء سلسلة من الفحوصات تبين وجود مجموعة من العناصر المعمارية من الحجر البركاني العائدة إلى القرنين السادس عشر والسابع عشر ضمن جدران البناء نفسه.

لم تهدف جامعة نابولي أن تعيد استخدام هيكل المبنى الواسع فحسب بل وضعت ضمن أهدافها الرئيسة إحياء القيمة التاريخية والفنية للمبنى، كما أرادت الجامعة استخدام المجمع من قبل قسم الانسانيات والفلسفة (شمل قاعة استماع كبيرة ومكتبة تحوي أكثر من ١٠٠ ألف كتاب أغلبها نادر، وقاعة مطالعة كبيرة).

أسلوب العمل:

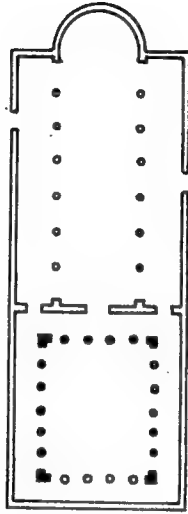
بعد فك الأجزاء المذكورة سابقاً (شكل ١٦١ أ-ب-ج-د-هـ) عن

طريق سلسلة من العمليات الدقيقة، أصبح بالامكان تحديد الأمكنة ذات الأهمية التاريخية والفنية بشكل أسهل، لقد تمت تقوية الجدران الشاقولية والأسقف ذات القبوات عن طريق وضع هياكل ضمن الجدران بشكل لا يؤثر على المخطط الأساس، فمثلاً ومن أجل تدعيم الهيكل المكون من الرواق ذي الطابقين وأقواس ودعمات، تم بناء هيكل خاص مكون من دعائم وقضبان من الخرسانة المسلحة ودمج مع الهيكل الأساس (شكل ١٥٩-١٦٠) وتم العمل باستعمال حفارات بطول ٢٠م وقطر ١٥ سم لحفر الأعمدة بعد تدعيمها جيداً بواسطة أطواق قادرة على امتصاص الاجهادات الأفقية الناتجة عن الحفر، وبعد حفر هذه الثقوب ضمن الأعمدة تم ادخال قضيبين من الفولاذ في مركز العمود بقطر ٣٠م، أحدهما يمتد على طول العمودين والثاني يقف عند حدود الطابق الأول ثم صببت الخرسانة المقواة بمادة EMACO S 55 التي تساهم أيضاً في دخول الخرسانة في أية شقوق محتملة ضمن الحجر.

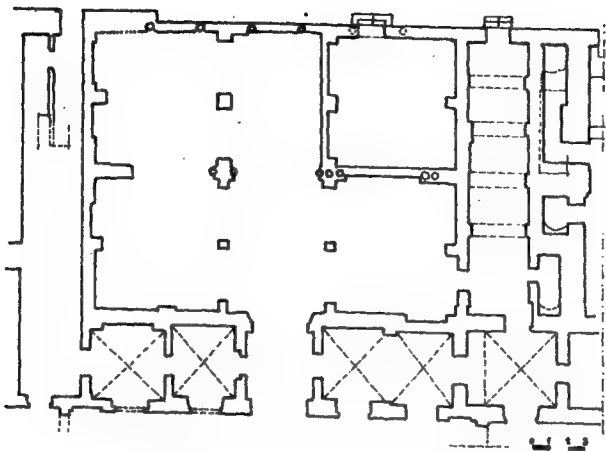
كما تم على مستوى المخططات الأفقية تثبيت جوائز أفقي من الخرسانة المسلحة بالجدران المحيطة (التي تمت تقويتها سابقاً بالاسمنت) وبواسطة خطافات ذات رؤوس منحنية ثم تثبيت الكل بالأعمدة المقواة، وعندها أصبح بالامكان تحويل حمولة الأرضيات من الجدران والقبوات إلى هذه الجوائز، وتم ربط الأعمدة ببعضها ببعض بواسطة التصوية المبنية من الخرسانة، وفي هذه الحالة حمل الهيكل الجديد جميع الأحمال تاركاً العناصر الأصلية في مكانها وشكلها الأصليين بدون أي تدخل آخر.

أما بالنسبة لترميم مادة البناء، الحجر، فقد اقتصر على استكمال العناصر المفقودة الرئيسة بمواد يمكن تمييزها عن الحجر الأصلي، لقد حرص المرممون على تجنب التجديد قدر الامكان.

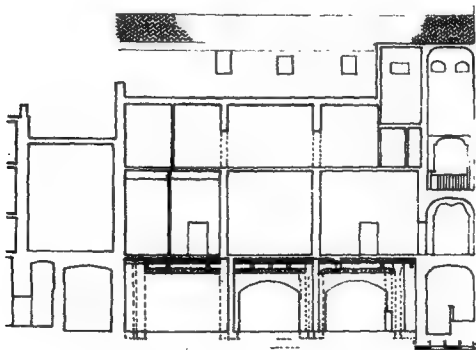
نفذ المشروعين: Roberto di Stefano وهو مهندس مدني اختصاص ترميم المباني الأثرية من جامعة نابلي ايطاليا.



الشكل (١٤٤) مسقط افتراضي لكنيسة لاستيفانيا



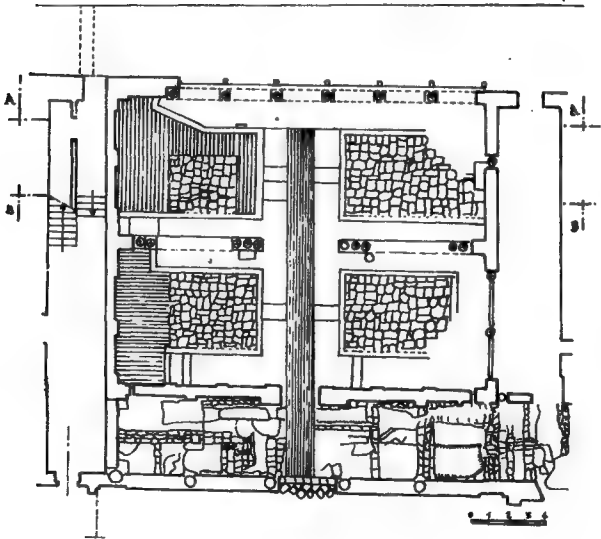
الشكل (١٤٥) مسقط للصحن المربع في لاستيفانيا



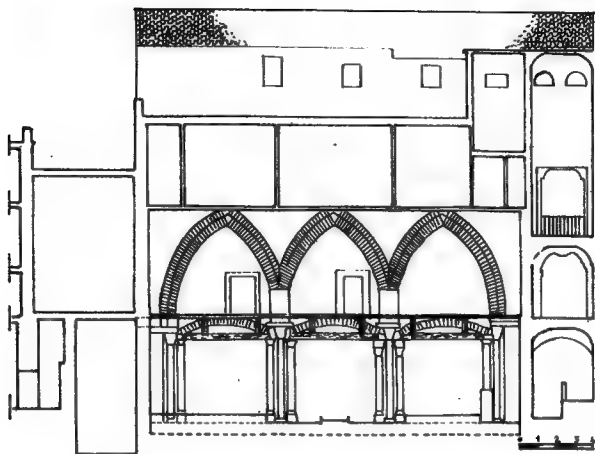
الشكل (١٤٦) مقطع



الشكل (١٤٧)

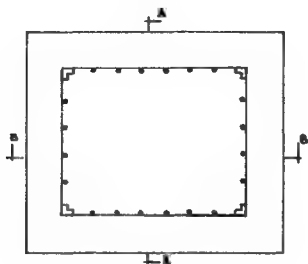


الشكل (١٤٨) : الصحن المربع في لاستيفانيا بعد الترميم مسقط ومقطع

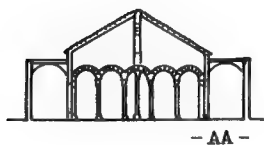
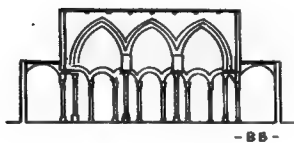
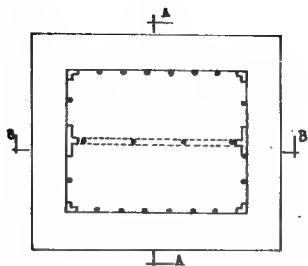


الشكل (١٤٩) عناصر معمارية تبدو مختلفة ضمن البناء اللاحق

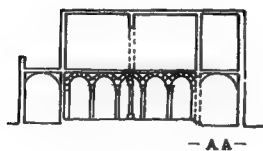
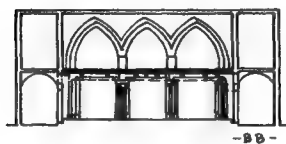
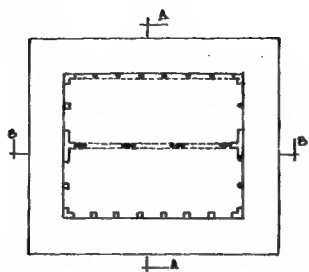
التعديلات المتلاحقة على لاستيفانيا : مسقط ومقطعين



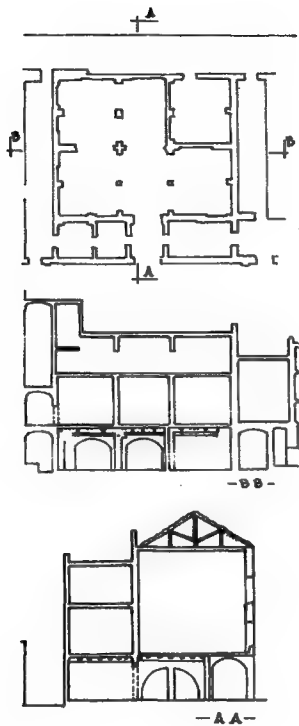
شكل (١٥٠) : القرن الثامن



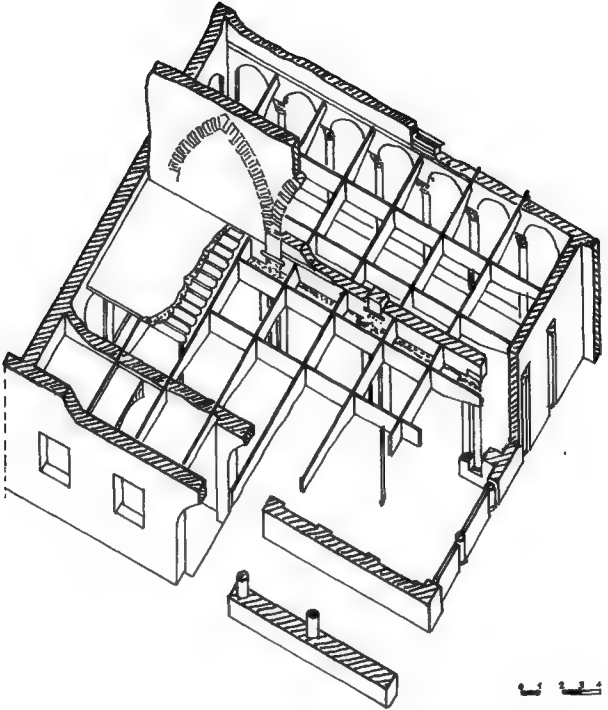
شكل (١٥١): القرن الرابع عشر



شكل (١٥٢) : القرن السادس عشر



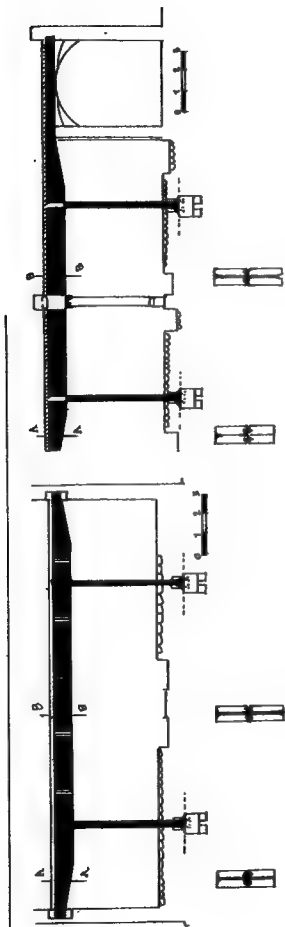
شكل (١٥٣) : القرن الثامن عشر

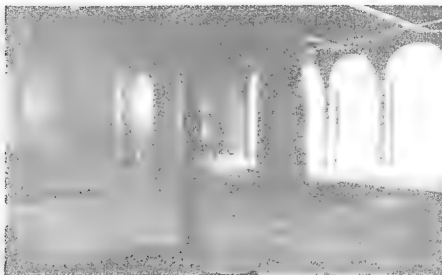


شكل (١٥٤) : صحن لاستيفانيا منظور ايكزونومتري يوضح التعديلات التي طرأت عليه (الوضع الحالي)

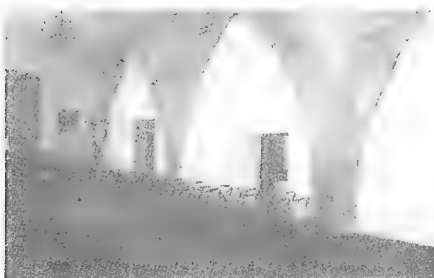
شكل (١٥٥): رسوم انشائية توضح الهيكل المعدني الداعم

-٢٩٦-





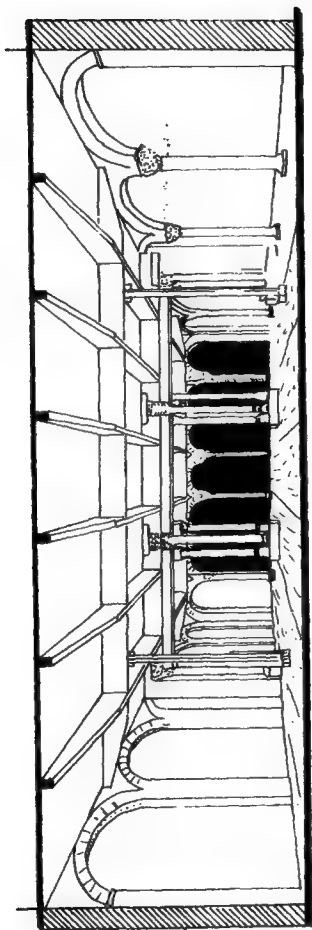
الشكل (١٥٦) : الصحن بعد الترميم، الطابق الأرضي

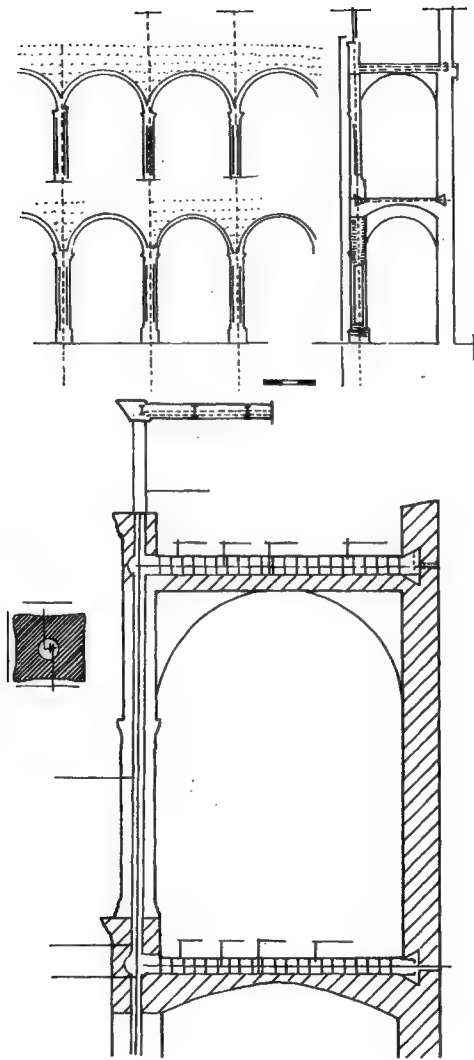


الشكل (١٥٧) : القاعة العليا، الأقواس المدببة الثلاث

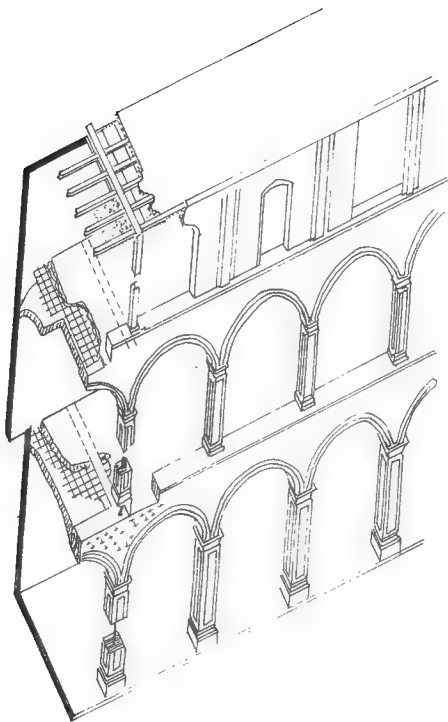
الشكل (١٥٨) : الصحن بعد الترميم ، منظور

-٢٩٨-

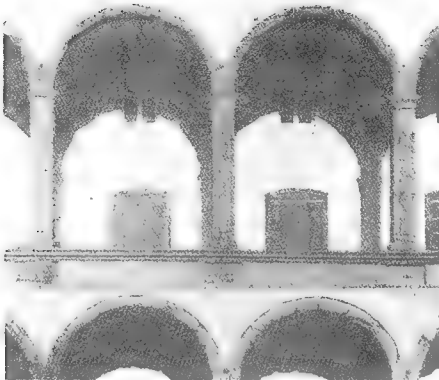




الشكل (١٥٩) : ديو بيترو مارتيرييه رسم انشائي يوضح تقوية أعمدة الرواق باستعمال البيتون المسلح



الشكل (١٦٠): دير بيترو مارتيريه منظور اكرونومي تري يوضح التقوية
 باستعمال البيتون المسلح



الشكل (١٦١) أ



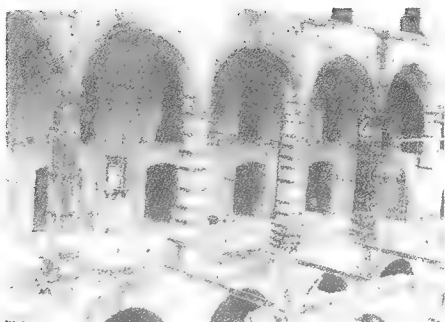
الشكل (١٦١) ب

۴

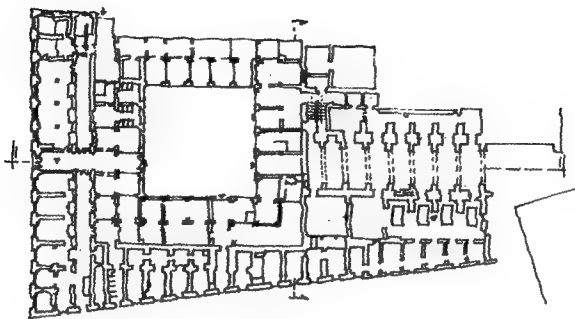


۵

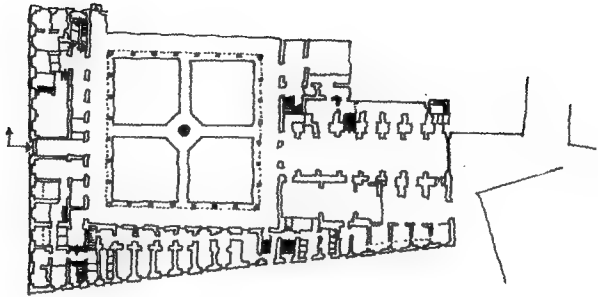




9



الشكل (١٦٢) : الوضع قبل الترميم . مسقط ومقطع



الشكل (١٦٣) : الوضع بعد الترميم . مسقط ومقطع

الفصل الرابع

ترميم وإعادة بناء الزخارف الداخلية في مبنى البرلمان ومجلس الحكومة (سيدني استراليا)

مقدمة :

بُنِيَ مبنى برلمان سيدني ومجلس حكومتها في بدايات القرن التاسع عشر عندما كانت ويلز الجنوبية الجديدة ما تزال مقاطعة من الامبراطورية البريطانية، ويظهر المبنىان جهود البريطانيين لترسيخ ثقافتهم في هذه الأرض الغربية، وقد تم بناء المبنى بفضل جهود حاكم المقاطعة الذي حاول وضع الخطط لهذه المدينة ووضع الشارع الرئيس فيها الذي أصبح الآن يفصل بين الكتلة الكثيفة والعالية لمباني المكاتب والجزء المنخفض العائد للقرن التاسع عشر.

لقد أصبح مبنى البرلمان الآن مجمعاً هجيناً مؤلفاً من عدة أبنية في المركز وعلى عكسه فإن مبنى مجلس الحكومة حافظ على الطراز القوطي المصمم في انكلترا نفسها عام ١٨٣٠.

في البداية تم تزيين الجدران الداخلية للمبنيين بورق الجدران ودهنا وأثاثاً بمفروشات محلية، سرعان ما تم تغييرها بين عامي ١٨٧٠ و ١٨٨٠ على يد مجموعة عالية التدريب من المزخرفين، وهذه الزخارف هي التي سيتم ترميمها في هذا المشروع، ونجدد الإشارة إلى أن المزخرفين كانوا من الاسكتلنديين المدربين على أعمال الزجاج الملون الذين هاجروا إلى استراليا بحثاً عن مواطن عمل جديدة.

أعطيت أهمية كبرى لترميم مبنى البرلمان والحكومة، فكلاهما لعب دوراً مهماً في الحياة السياسية والاجتماعية للمقاطعة، وقبل عملية الحفاظ الأخيرة كانت هذه الزخارف، تعكس الأذواق الحديثة فقد تم الحفاظ فقط على الأمثلة المهمة من زخارف وأثاث القرن التاسع عشر، وأما باقي الزخارف الملونة فقد حُجبت تحت طبقات من زخارف بلون واحد صنعها معماريون يتمتعون إلى المدرسة الحديثة.

لم يتم اتخاذ قرار ترميم وإعادة زخارف القرن التاسع عشر الملونة إلا بعد نقاشات مطولة عن أهميتها وكلفة إعادتها، ولما كانت استراليا تفتقر إلى التقاليد الخاصة بالمهارات الزخرفية فقد بقي الكثير من الناس يتساءلون عن مدى أهمية مثل هذا العمل.

زخارف ردهة الانتظار (Lobby) في مبنى البرلمان :

بدأ العمل في ردهة الانتظار في مبنى البرلمان بدراسة قامت بها مجموعة من أعضاء معهد حفظ المقتنيات الثقافية - فرع سيدني تحت إشراف مرم من سيدني عُرف لوقت طويل كمتخصص في ترميم الزخارف الملونة. في عام ١٩٨١ تم تقديم بحث عن زخارف ردهة الانتظار التي خضعت لتجديدات كثيرة متزامنة مع الإضافات في القسم الشرقي من المبنى، وقد كان معروفاً أن الردهة بنيت في وقت متأخر عن الغرفة المجاورة، غرفة الاجتماع، ولم يكن هناك أي دليل يظهر إلى أي مدى تمت زخرفة الردهة، ولكن وبعد دراسة أول عينة تحت المجهر ظهرت آثار لزخارف متعددة الألوان لم تلبث أن ظهرت بعد إزالة الطبقات العليا من الدهان فوقها، وقد تم ذلك باستخدام مزيل للدهان (محلول من كلوريد الميثيلين والكحول الميثيلي والماء) بطريقة مدروسة وحذرة، وبعدها تمت دراسة هذه الزخارف لتحديد الفترة الزمنية التي تعود لها وصانها.

في كانون الثاني ١٩٨٢، تمت استشارة معهد حفظ المقتنيات الأثرية بخصوص حفظ هذه الرسوم الجدارية، وبدأ فريق المتطوعين العمل في الموقع، في آب، بتدعيم المناطق التي كشفت أثناء الدراسة وفحص أساليب

إظهار وحفظ باقي الزخارف، وقد رأى المعهد أنه لن يكون عملياً إظهار الزخارف العائدة لأواخر القرن التاسع عشر لأن إزالة طبقات الدهان العليا سيؤدي إلى تقشر الزخارف بسبب ضعف الالتصاق مع الأساس على الرغم من قيام متطوعين بكشف جزء كامل من عمود وقوس، وقد استغرقهم العمل عدة أشهر، متبعين الخطوات الآتية:

١ - تمت إزالة الطبقات العليا من الدهان بحذر شديد باستخدام محلول من كلوريد الميثيلين والاكسلين (Xylene) ^(١).

٢ - أزيلت الطبقات العليا بالطرق الميكانيكية، بالمشارط، وأما الطبقات السفلى فأزيلت باذابتها بالأمويا وهي مادة لاتضر بالزخارف المطلوب إظهارها.

٣ - تم دهان الزخارف المكشوفة بالألوان الملائمة، وفي الأماكن التي تقشر فيها الدهان عن الزخارف تمت تقوية القشور ولصقها، وبعدها دهنت الرسوم بدهان ملمع لحمايتها (استخدم المحلول Paraloid B72 وهو راتنج أكريليكي أنتجته Rohm و Haas وقد كان الأفضل في ذلك الوقت).

من شباط وحتى آب ١٩٨٢ تمت إعادة بناء الزخارف في ردة الانتظار في مبنى البرلمان نقلاً عن الجزء الأصلي الذي كشف (شكل ١٦٤)، وكما هو معروف في المباني التي يعود تاريخها إلى ١٥٠ سنة مضت، كانت الجدران بحاجة إلى إصلاح، كما كانت تحمل طبقات حديثة من الطلاء، بعضها سميكة، بينها بقع من الزخارف الأصلية، وقد تم تثبيت الطلاء الحديث الرقيق باستخدام مركب ذي أساس ورنيشي، وأما الأجزاء الحساسة فقد تمت تقويتها باستخدام نفس المحلول المثبت بعد تخفيفه بنسبة ٥٠٪ بالتربتينا المعدنية، أما الأماكن ذات الطلاء السميكة، فقد تم تخفيف الطلاء بكشطه على الناشف حتى يصل إلى السماكة المطلوبة، وأما بقع الزخارف فتمت معالجتها باستخدام طبقة عازلة من ورق محدد (Lining paper) قبل

(١) - الأكسلين: هو نوع من اللينيات الطيارة المفيدة في مثل هذه العمليات لكن من الممكن أن تكون ذات تأثير ضار على المرممين.

تثبيتها بنفس المحلول ، وأعيد بناء الزخارف باستخدام طلاء اكريليكي بلمعان خفيف .

زخارف غرفة الاجتماعات (Assembly Chamber) :

تم العمل نفسه في غرفة الاجتماعات حيث غطيت الجدران بالزخارف وورق الجدران ، وقد كان المشروع أكبر وتتطلب نصب مقالات كاملة للوصول إلى السقف والقسم الأعلى من الجدران .

لقد وضع السقف المستعار الداخلي المعدني عام ١٩٠٦ عندما تمت زخرفة الغرفة بالألوان الخضراء بدل ديكور يعود للطراز الفيكتوري ، فتمت عمليات التدعيم اللازمة للسقف ، أما بالنسبة للجدران فقد تفاوتت الحالة الفنية لها ، إذ تلف ورق الجدران العائد للقرن التاسع عشر وسقط الدهان بفعل وزنه الذاتي (لقد فقد الدهان المكون من أساس رصاص واكسيد الزنك على فترة مئة عام ترابطه مع ورق الجدران تحته) ، وفي مثل هذه الأماكن كان يجب إزالة الدهان وورق الجدران حتى الوصول إلى الأساس ، وحيثما كان ذلك ضرورياً ، تمت تقوية أساس طلاء الجدران المكون من قشرة من الكلس والغضار والرمل وشعر البقر براتنج ذي أساس اكريليكي ، وحيثما انفصل الأساس عن الجدران تم حقنه بالراتنج لتقويته ، وتمت إعادة بناء الزخارف باستخدام نفس طلاء ردهة الانتظار .

زخارف مبنى مجلس الحكومة :

وهنا أيضاً اختفت زخارف أواخر القرن التاسع عشر تحت طبقة من الرسوم بلون واحد تعود لبدايات القرن العشرين ، ولم يبق سوى زخارف السقف في غرفة واحدة ، وهي باللونين القرمزي والذهبي على رسوم لبنات مدارية ، ومن خلال هذا السقف وبقياء زخارف أخرى تم وضع الخطط لصيانة مبنى مجلس الحكومة واتبعت طرق خاصة في كل غرفة من غرفه .

غرفة العشاء (Dining Room):

تم طلاء غرفة العشاء تبعاً للتقليد الفيكتوري بألوان عميقة تتناسب مع ألوان السقف المرسومة على ورق استنسيل (Stencil). وفي عام ١٩٥٠ طلي السقف بالكلس لاختفاء الشروخ في طبقة الرسوم الأصلية ودهن بألوان فاتحة كما كان متبعاً وقتها، ولمعرفة زخارف عام ١٨٧٩ المخفية، كان لازماً إزالة طبقات الكلس وطبقات الدهان، وبعد توثيق هذه الطبقات بالصور والعينات والرسومات تمت إزالتها، وبعدها تمت إعادة الزخارف القديمة، وللتعامل مع الاستنسيل تم استخدام الاسفنج لأن استخدام فراشي الاستنسيل كان صعباً وخطراً، وقد انتهى العمل خلال ٤ أسابيع.

زخارف غرفة الرقص (Ball Room):

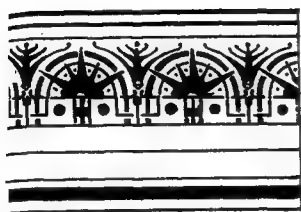
لقد كان العمل هنا أصعب من العمل في قاعة العشاء بسبب تنوع الألوان والزخارف، بدأ العمل في آذار ١٩٨٤ واستمر حتى آب، وقد قام المهندس باعداد مخططين كبيرين للزخارف معتمداً على الصور المأخوذة من أعوام ١٨٨٠ - ١٨٩٠ (شكل ١٦٥).

أعطيت الأولوية لزخارف السقف، وتم نصب السقائل حتى منسوب ينخفض عن السقف بمقدار ٢م لتهيئة موقع العمل، وقد ظهر أن السقف يحمل لوحاً من الجص واللباد والورق لم يكن ملائماً لانتزال الزخارف عليه، لذا تمت إزالته. وبعد فحص طبقة الألواح الخشبية التي ظهرت تحته والتي كانت تحمل زخارف عام ١٨٧٩ التي تم طلاؤها بعدها عدة مرات، تبين أنها في حالة سيئة تحمل شروخاً وأضراراً من تأثير الرطوبة، ولما كان من المستحيل تقوية السقف من الأعلى لاستحالة الوصول إليه، لذلك تم اعتماد أسلوب بناء سقف جديد مستعار من الجص واللباد وتعليقه من الأسفل،

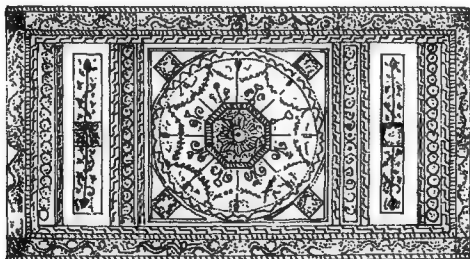
حيث تم خلال الأسابيع الثلاثة التي تلت، كشف زخارف عام ١٨٧٩ وتصويرها ورسمها، وتم ارسال الألوان إلى شركة مختصة لانتاج ألوان مشابهة لاستعمالها في المشروع، وتم اختيار ألوان بدون لمعان (Mat) تنحل بحاليل اكريليكية لامكان انتاج ألوان مشابهة تماماً للأصل ولسهولة استعمالها وخصائصها الجيدة، ثم تم تثبيت السقف الجديد والانتظار حتى يجف تماماً ثم دهن بطبقة تأسيسية ورنيشية وطبقتين من الدهان الاكريليكي عديم اللمعان (mat) كقاعدة للزخارف.

لقد اختلف هذا العمل كثيراً عما سبقه سيما وأنه ظهر في المخططات القديمة وصور عام ١٨٨٠ لوحات لست آلات موسيقية لم يبق لها أثر، وبدا واضحاً أنه تم رسمها على قماش أو ورق ثم ثبتت على السقف، وأيد هذه النظرية العثور على نسيج محبوك مثبت على السقف، كما حوت الغرفة المجاورة رسوماً للفصول الأربعة بنفس الطريقة، وتم اعداد الرسوم باستخدام الألوان الاكريليكية دون لمعان على قماش رسم من أجود الأنواع مؤسس بطبقة من الكلس المزوج بالغراء (gesso) والمدهون بأبيض تيتان، وأما الجدران فسيتم اعطاؤها اللون الأحمر المائل للرمادي (Damask) باستعمال ورق الاستنسيل لاعطاء الظلال (شكل ١٦٦) وهي تقنية كانت مستعملة في القرن التاسع عشر في اسكتلندا.

المهندس المنفذ: Donald Ellsmare وهو مهندس معمار، قسم الأعمال العامة في نيوكاسل، استراليا.

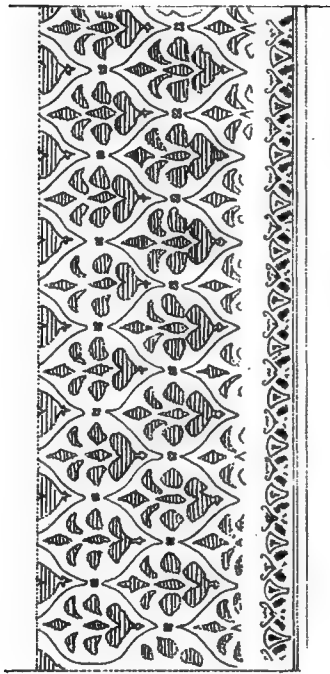


الشكل (١٦٤): مخطط زخارف ردهة الانتظار مأخوذة عن الأصل



الشكل (١٦٥): مخطط زخارف قاعة الرقص، وهي الدليل الوحيد المتبقي
عن زخارف عام ١٨٧٩.

الشكل (١٦٦): عينة من غرفة الرقص وقد لونت بالذهبي والأبيض وقد نفذت لتشابه الحرير الدمشقي.



الفصل الخامس

توظيف قصر فالتي لونجا (Valle Longa)

نابولي - إيطاليا

المعطيات التاريخية :

في بداية القرن الثامن عشر ، قام المركز «فالي لونجا» بتحويل مجموعة من المباني الصغيرة التي كان يملكها قرب نابولي إلى دارة (فيلا) أنيقة مكونة من طابقين : أرضي وأول ، وخلال القرن نفسه ، تعرضت الدارة إلى تغيرات عدة ، كما تضررت من زلزال عام ١٧٩٤ ، فقام «فالي لونجا» ، عام ١٨٤٣ ، بتسليم مهمة ترميم الدارة إلى المعماري «كاميليو نابليون ساسو» Camillo Napoleone Sasso ، وقام المعماري بتحويل الدارة إلى قصر وبنى طباقاً ثانياً وجدد الواجهة الرئيسية على الشارع ، وهي ، مع الدرج والفسحة السماوية ، تكون جميعاً العناصر الرئيسة للمشروع كله .

في نهاية القرن التاسع عشر ، بدأ الانهيار في المبنى وكل المباني المجاورة بسبب تأثيرات البركان من ناحية والعوامل الاقتصادية من ناحية أخرى ، واستمر التدهور خلال القرن العشرين ، فتضرر بالقصف خلال الحرب العالمية الثانية ويزلزال عام ١٩٨٠ ، ثم تم تصنيفه كمبنى غير آمن وهجر تماماً .

أخيراً ، في عام ١٩٨٢ ، قامت شركة Banca di Credito Popolare بشراء ما تبقى من القصر لترميمه وإعادة استعماله لأنه أصبح رمزاً لسكان المنطقة .

نظرة عامة حول الأسلوب المستخدم لترميم هذا البناء :

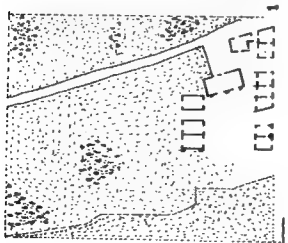
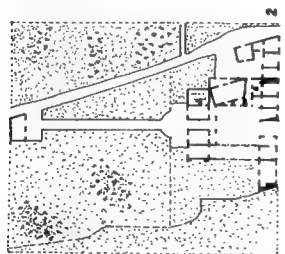
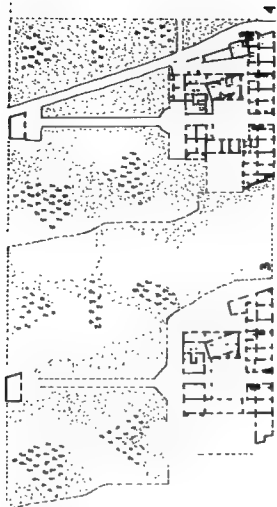
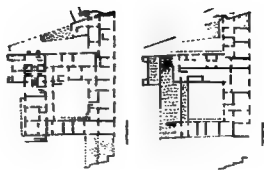
تعرض المبنى للعديد من الاضافات والتعديلات كما أنه كان في حالة من الخراب كبيرة، ولكن العناصر المعمارية الرئيسية : الدرج والفسحة السماوية والواجهة الرئيسة كانت ما تزال قائمة، وقد طرح الترميم فكرة إعادة البناء بشكل جزئي في بعض الأجزاء والتدعيم في أجزاء أخرى .

وكالعادة برزت مشكلة الملاءمة بين الترميم والحفاظ على القيمة التاريخية وتقاليد المنطقة، وكان الهدف توضيح القيمة الثقافية لعناصر هذا المبنى وإظهارها لعين المشاهد، وبكلمات أخرى، إن مهمة هذه العملية هي إبقاء الذكرى التاريخية والاجتماعية للإنسان كما أنها عملية تمازج بين تقنية الترميم وأبحاث إعادة التوظيف . لقد كان الاتفاق أن يتم الحفاظ على الواجهة الرئيسة والفسحة السماوية والواجهات الداخلية والدرج والمستودع والبهو الرئيس في الطابق الأول وكل الغرف ذات القبوات وإعادة تأهيلها لتناسب الوظيفة الجديدة (مصرف) .

استعمالات جديدة :

تم توظيف المبنى في بعض الوظائف الادارية وبعض الخدمات الخاصة وبعض الاستعمالات الثقافية . وقد تم أولاً ترميم الغرفة الواسعة ذات القبوة الاسطوانية التي سبق وأسميناها المستودع والتي كانت تستعمل لادوات الزراعة، وتم الحفاظ على جميع عناصرها وضم مجموعة أخرى من الغرف المجاورة لتكون صالة لاستقبال الشخصيات التي تزور المصرف ولاجتماعات مجموعات صغيرة من رجال الأعمال وكاستراحة صغيرة للمدراء العاملين في المصرف، كما تم إيجاد قاعة اجتماعات كبيرة (قاعة استماع Auditorium) تستوعب ١٥٠ ضيفاً على مستويين (صالة وشرقة) وتأمين مقاعد اضافية في الغرف المجاورة مع شبكة تلفزيون مغلقة، أما عن غرف الخدمة وغرف صناديق الايداع (القاصات) فوضعت في القبو .

الشكل (١٦٧)



لقد كان هدف خطة الترميم تأمين غرف للاستعمال الحديث واجراء أعمال الديكور اللازمة مع اظهار عناصرها المعمارية الموجودة دون المساس بطابعها التاريخي .

التدخل :

في البدء تمت تقوية هيكلية الطابق الأرضي بعد اجراء دراسات على توازن المبنى ومدى تعرضه للانهييار ، وفي نفس الوقت تم هدم الأجزاء غير الضرورية، ثم حصل الترميم الانشائي (الاستاتيكي) بمعنى اعادة بناء الجدران الحاملة المفقودة في الطابق الأول ثم في الطابق الثاني، وتمت تقوية الجدران بواسطة حقن الاسمنت وتعويض الجدران بطريقة فك التالف واستبداله وتغطية الجدران بعوارض البيتون المسلح .

أما الهيكل الأفقي فقد تمت إعادة بناء الأرضيات بالأجر والبيتون المسلح للتغطية النهائية وبالحديد للأرضيات المتوسطة، واستخدم الاسمنت كمادة رابطة في القبوات، وغطيت في أعلاها (من أجل توزيع الحمولات) بالبيتون المسلح، ولن ندخل هنا في التفاصيل ولكن سنشرح فقط ثلاث نقاط هامة هي :

ازالة الركائز في المستودع :

تم التدخل الأول في الغرفة التي سبق وأسميناها المستودع والتي يقع منسوبها تحت منسوب الفسحة السماوية بمقدار ١,٧ م، في حين يقع منسوب سقفها على منسوب الطابق الأول . لقد وجدنا داخل الغرفة ركيزتين بنيتا على الأغلب في القرن الحالي لتدعيم القبوة الاسطوانية الحاملة للجدار المركزي الحامل للطابقين الأول والثاني المبنى على القبوة نفسها .

من أجل اظهار الفراغ الأصلي للغرفة، كان لا بد من ازالة هاتين الركيزتين، ولأجل القيام بهذه العملية تم بناء هيكل أفقي مكون من قضبان معدنية ٢٢م موضوعة على محاور تتباعد بمقدار ٩٠سم عن بعضها، وبطريقة خاصة حتى لا يختل توازن توزيع الحمولات، وارتكز هذا الهيكل على الجدران الطولية الحاملة للقبوة وتم مد بلاطة فوق الفراغ كله فوق

الهيكل مكونة من عدسة بيتونية بسماكة ١٤ سم مدعومة بشبكة مزدوجة من قضبان ملحومة كهربياً، وهكذا تم تحويل حمولة الجدار الأوسط والأرضيات - على منسوبين- إلى الهيكل الأفقي وتمت تقوية الجدار نفسه بشبكة مقواة بقضبان رابطة، وعندما تم تحويل الحمولة المطبقة على القبوة إلى الهيكل الأفقي أصبحت حمولة القبوة فقط وزنها الذاتي وأصبح بالامكان هدم الركيزتين وتحرير الفراغ. انظر الشكل رقم (١٦٨).

بناء قاعة الاجتماعات Auditorium :

نشرح هنا تدخلا آخر مهماً، وهو إنشاء قاعة الاجتماعات (الاستماع) في الطابق الأرضي في المساحة المشغولة بأربع غرف متضررة بشكل كبير وأرضياتها وقبواتها منهارة بشكل جزئي.

يتألف المسقط من صالة بمساحة ٢١٠٠م^٢ تتسع لـ ٩٢ كرسيًا ومكان الرئيس والمحاضرين وشرفة بمساحة ٢٤٥م^٢ تتسع لـ ٤٨ كرسيًا، وللحصول على مثل هذا الفراغ تم هدم جدارين بارتفاع ٥,٥م، متقاطعين بشكل عمودي، يمتد الجدار المستعرض حتى الطابق الأول حاملاً القبوة المحافظ عليها، كما تم تطبيق الأمر نفسه مع الجدار الخارجي الممتد باتجاه الممرين الفسحة السماوية والشارع خلف الدارة. وهذا يعني بناء هيكل أفقي قادر على حمل الوزن المطبق على الجدارين المهدومين، وتم الحفاظ على طرفي الجدار البالغ طول كل منهما ٧,٥م. ثم تم بناء ركائز ذات قواعد ثابتة على أطراف الجدارين التي تم الحفاظ عليها، التي جعلت أطرافها على شكل نصف دائرة، ثم تم تركيب صفائح فولاذية بسماكة ٣٠م على قمة الركائز وعليها تم تركيب جوائز أفقي مصنوع من مقطعين. IPE ٥٥ معدنيين مركبين في جانبي الجدار المحافظ عليه، ويزن كل مقطع معدني حوالي ٩٠٠ كغ محمول على ثلاث بكرات مجموعة معا بواسطة حبال معدنية رابطة بقطر ٢٠م ومصوملة، ثم تم وصل المقطعين معا بواسطة حبال معدنية رابطة بقطر ٢٠م مصوملة في نهايتها، وبعدئذ تمت التقوية بواسطة حقن تحت ضغط منخفض، وهكذا تمت عملية ترميم مادة بناء الجدار الحالي الراقد على هذه

القضبان، وأخيراً وعلى ارتفاع ٥ و ٢ م فوق القضيب العلوي، تم بناء قضيب مشابه متصل بالأول بواسطة صفائح معدنية شاقولية، البعد بين الواحدة والأخرى حوالي ٥٠ سم، ثم تمت تقوية البناء بالحقن بالاسمنت، وبذلك أصبح بالإمكان هدم الجدار في الطابق الأول، الشكل (١٧٠-١٧١-١٧٣).

بناء القبو تحت الأرض:

بسبب توسع الخدمات المقدمة من قبل المصرف كان لا بد من استغلال الموقع فأجريت دراسات لمكانيك التربة، وكانت نتيجة الدراسة أن طبيعة الأرض تحت الفسحة السماوية تسمح ببناء غرفة كبيرة لحفظ الأموال اللازمة لاستعمالات المصرف ولصناديق الإيداع للعملاء، ولذلك تطلب التخطيط مجهوداً إضافياً وخاصاً لأنها يجب أن تحقق بعض المتطلبات المعمارية والانشائية والأمنية على مستوى عال، ولم تبدأ هذه العملية إلا بعد انتهاء عمليات التدعيم وتحقيق توازن المبنى.

تم بناء جدار من ركائز بيتونية مسلحة حول حدود الباحة السماوية بشكل ملتصق بأساسات الأبنية المحيطة بها. أما الركائز فكانت بقطر حوالي ٦٠ سم وتم غرسها في التربة البركانية على عمق ٦ م وبناية خاصة حتى لا تتسبب في اضطراب حمولات المبنى، وبعد انتهاء بناء الركائز، تم صب غطاء من البيتون المسلح على هذه الركائز لربطها معاً.

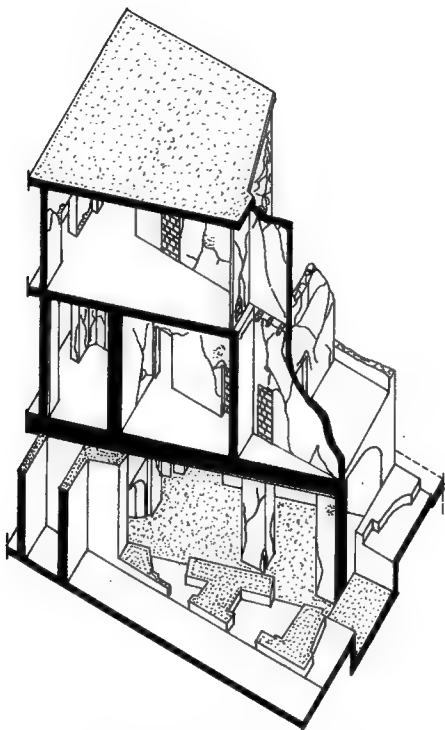
في هذه المرحلة أصبح بالإمكان إزالة الأرضية الحجرية ومقدار من التراب تحتها حتى عمق ١ م، ثم تم إنشاء هيكل أفقي بين الركائز لمنعها من الانزلاق باتجاه بعضها حيث تم بناء ٣ مقاطع على كل جهة بشكل متعامد ومكونة من قضبان معدنية لتحمل زوايا التقاء المقاطع السابقة، وعندما تم الوصول إلى العمق المقرر تم صب قاعدة بيتونية مسلحة، وأصبح بالإمكان بناء الجدران الشاقولية بالبيتون المسلح وبسماكة ٥٠ سم وربطها بالركائز السابقة بواسطة عناصر معدنية، وهكذا لا تتركز هذه الجدران على قواعد بل ترمي بشقلها بشكل جزئي على الركائز ثم على التربة، ثم تم صب بلاطة

يتبنية مسلحة بسماكة ٥٠ سم فوق الدعامة الأفقية . ان عرض ونوعية المعدن المقوي المستخدم في الروابط الأفقية والشاقولية لا يعتمد فقط على متطلبات الانشاء بل أيضاً على عوامل الأمن والسلامة اللازمين لمثل هذا المبنى .

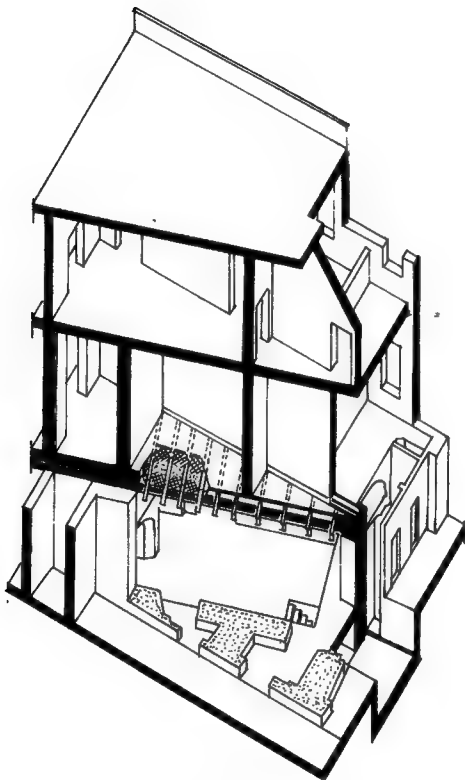
الخطوة التالية كانت إعادة تبليط الباحة بحجر فيزوفي (من مخلفات بركان فيزوف) مع لحظ انشاء قنوات للتصريف ومتطلبات الخدمات (تكييف، كهرباء، عوامل أمان . .)، كما كان لا بد من بناء محاور للوصول إلى القبو، وهناك اثنان مجهزان بيايين مسلحين متصلين بشكل كامل مع جداريهما أو بمعنى آخر تم تجهيز عمريين يخترقان سماكة الجدران المسلحة (٥٠ سم) وجدار الركائز (٦٠ سم) والجدار التأسيسي للبناء (٩٠ سم)، ولم يكن اختراق الجدار الأول صعباً ومن أجل اختراق الثاني كان لا بد من تهديم ٣ ركائز لكل محور، وأما الجدار الثالث فكان لا بد له من تدخل خاص .

لقد تبين أن الجدار التأسيس للبناء لم يكن عميقاً أو متيناً كفاية، لذلك تم أولاً بناء هيكل أفقي مؤلف من قضيبين معدنيين HEB ١٨٠ مربوطين معا بواسطة قضبان ربط موضوعة باتجاه معاكس لجوانب الجدران الخارجية وتتجه نحو الفسحة السماوية على امتداد طولها الكامل وعلى ارتفاع أعلى من العقد الخارجي للقبوة .

بعد أن تم تأمين الجدار من الأعلى أصبحت المتابعة تحت هذا المنسوب (على منسوب القبوة) أسهل وأكثر أمناً لبناء ركائز من القرميد على طول جداري المر الجانبيين، ثم تم وضع صفائح رابطة على ركائز القرميد وأخيراً تم بناء جدران القرميد والمونة بين هذه الصفائح والقضيبين المذكورين .
الشكل (١٧٤ - ١٧٥ - ١٧٦ - ١٧٧ - ١٧٨ - ١٧٩ - ١٨٠) .



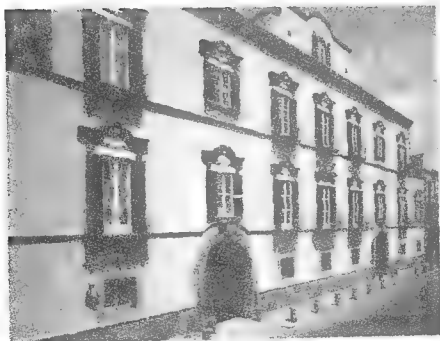
الشكل (١٦٨) أ: المستودع قبل الترميم



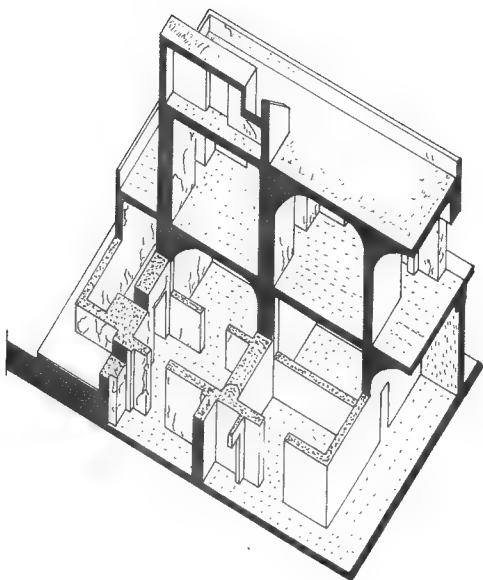
الشكل (١٦٨) ب: المستودع بعد الترميم



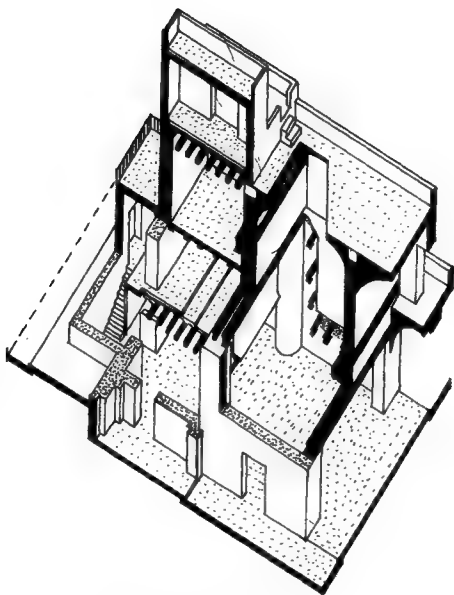
الشكل (١٦٩): الواجهة الرئيسة قبل الترميم



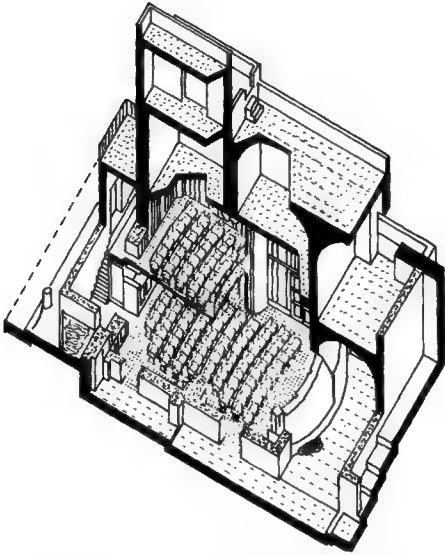
الشكل (١٦٩): الواجهة الرئيسة بعد الترميم



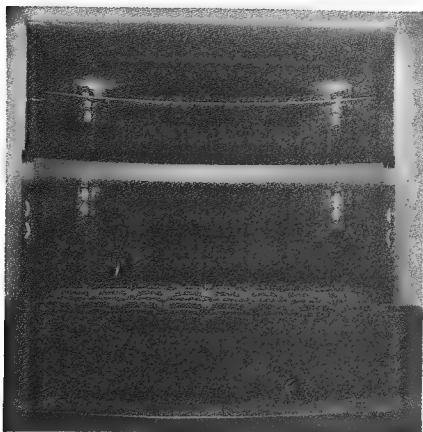
الشكل (١٧٠):
مقطع ايزونومتري في الغرف الأربع، وضعية ١٩٨٤



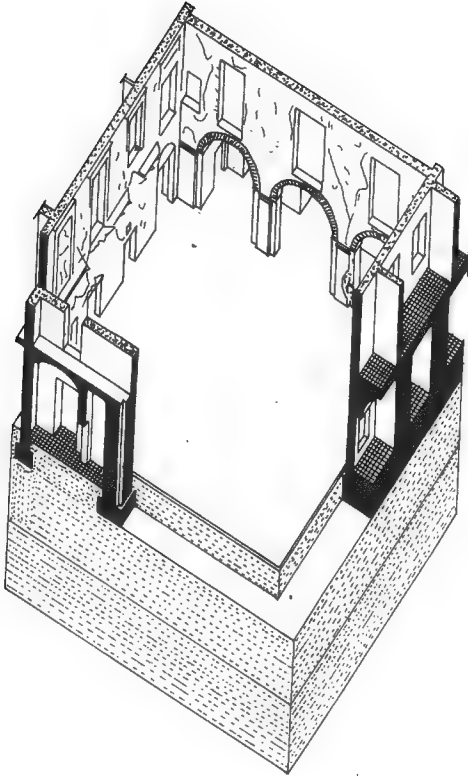
الشكل (١٧١): التدخل الانشائي



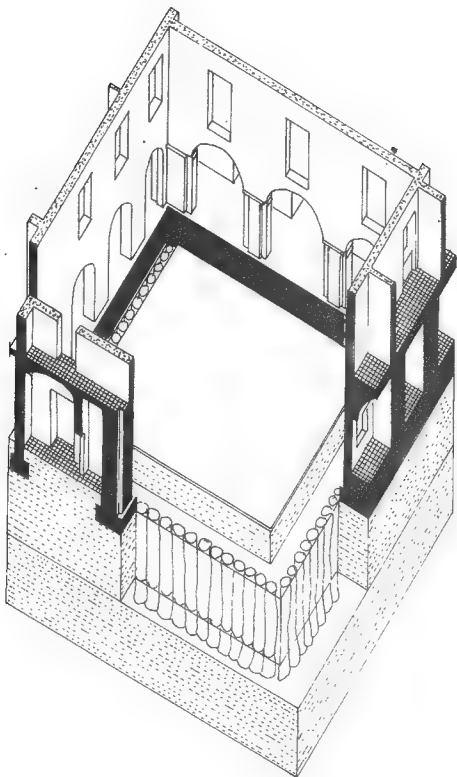
الشكل (١٧٢): الحالة الراهنة بعد الترميم، صالة استماع



الشكل (١٧٣): الحالة الراهنة بعد الترميم، صالة استماع



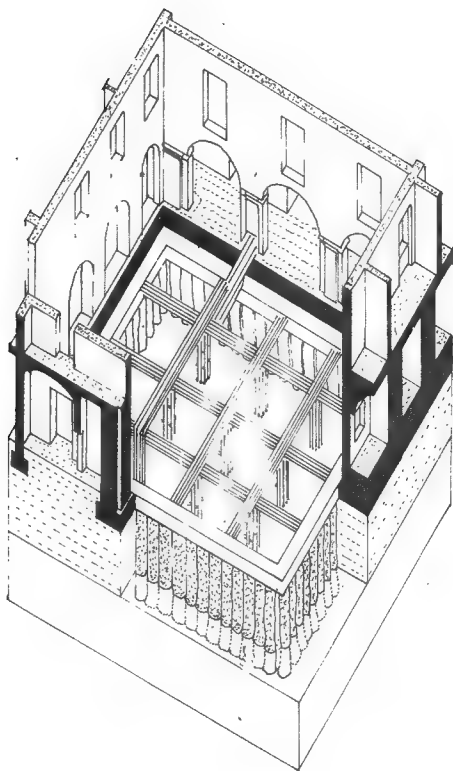
الشكل (١٧٤): تهيئة الموقع للعمل (حفر القبو)



الشكل (١٧٥): حفر الدعامات



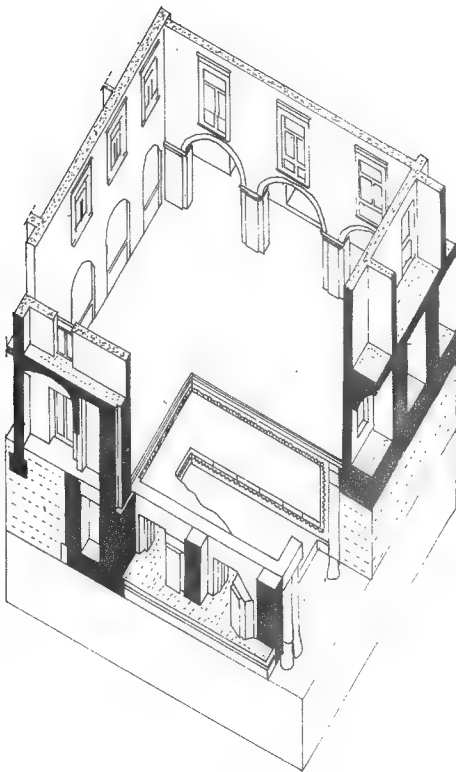
الشكل (١٧٦): الدعامات



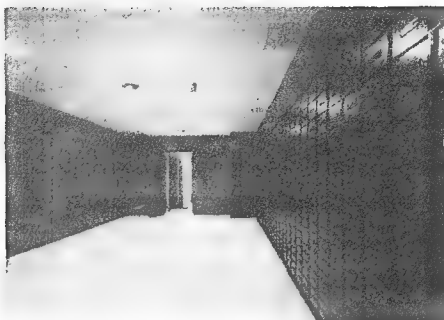
الشكل (١٧٧): الهيكل الانشائي لتدعيم الطابق الأرضي



الشكل (١٧٨): صورة للهيكل الانشائي المعدني



الشكل (١٧٩): البيتون المسلح والأبواب



الشكل (١٨٠): غرفة القاصات

الفصل السادس

دراسة ترميم موقع أثري

حمامات «أنتونين» في «قرطاج»

مقدمة :

تقع حمامات أنتونين (Antonin) في قرطاج (تونس) بجانب البحر وهي محاطة بساحة مساحتها ٣٥ هكتار وكانت في عهدها من أروع العناصر المعمارية في العالم الروماني، فقد تأثر المعمار الذي بناها بالحمامات في روما وجاءت لتعبر عن كرم القنصل الحاكم وسكان المدينة، وإذا كانت مقاييسها أصغر من مقاييس حمامات العاصمة (تيتوس - نيرون - تراجان) إلا أنها لم تكن أقل فخامة.

بنيت هذه الحمامات على أرض تبلغ ٢١٠م طولاً، ١٠٤م عرضاً، ٣٦م ارتفاعاً من منسوب الأرض وحتى أعلى نقطة فيها، بمساحة مبنية مقدارها ١٧٨٥م^٢ واستغرق بناؤها ١٧ عاماً من العمل (١٥٤ق.م). أما مواد البناء والاكساء فقد جاءت من مناطق مختلفة، محلية (شيمتو، جبل الجلود، حمام الأنف) أو بعيدة (صقلية، إيطاليا، اليونان)، وبمقارنة البقايا الموجودة مع مثيلاتها في روما (حمامات كركلاو ديوكليتان) يمكننا تخيل عظمتها وجمالها حيث يحتوي القبو على ٢٣ موقداً وفيها ٤٠ صالة لاستخدامات مختلفة وساحتان كل منهما محاطة بـ ٣٦ عموداً، وأما البراني (الجزء البارد) فأبعاده ٤٥م × ٢٠م بارتفاع ٣٠م، وطول مسبحها ٤٠م ويقع على منسوب يرتفع عن سطح البحر بمقدار ٥م.

تاريخ الأثر:

ليست لدينا معلومات دقيقة عن الفترة التي استعمل فيها الحمام، ولكن لدينا معلومات عن أعمال ترميم جرت عام ٣٨٩م وفي نهاية القرن

الثالث وبداية الرابع سقطت قباب «البراني» مما استدعى إعادة تنظيم الحمام، وبعد قرن (عام ٥٣٠م) سقطت قبة «الجواني»، وهناك آثار تقوية للمبنى وترميم للفسيفساء في تلك الفترة، إلا أنه لم تظهر آثار أخرى بعد دخول العرب (٦٣٨م).

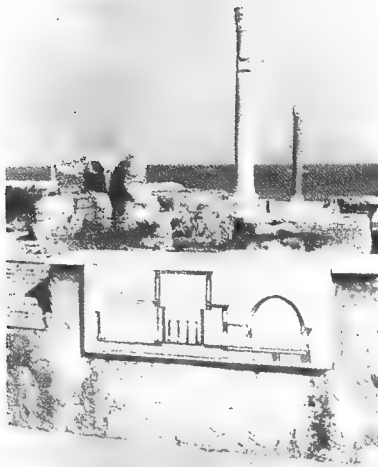
تعرض هذا الموقع -ككل موقع أثري- لاعادة استعمال حجارته، حيث استعملت بعض أعمدته في مساجد تونس والقيروان، وتم نقل بعض حجارته القاسية إلى ايطاليا وتركيا حيث أعيد استعمالها إما كأحجار بناء أو لشيها ونحويلها إلى كلسة، أما الحجارة الطرية فتم استخدامها كمواد رابطة (موة) لبناء تونس، ولم يبدأ العمل لحماية المنشأة إلا خلال عام ١٩٤٥ -١٩٥٦ حيث لم يتبق إلا بعض الجدران على ارتفاع ٥,٦٠م، لكن شهرة المنشأة وبقايا القبو وجمال المنظر ساهم في زيارة ٤٠٠ ألف شخص سنوياً.

دراسات تهيئة الموقع :

في عام ١٩٧٠، قامت اليونيسكو بحملة لحماية قرطاج ومن ضمنها حمامات أنتونين، وتم تكليف المهندس «جاك فيريت» (Jacques Verite)، الذي رأى أن أهم ما يجب عمله هو اظهار وافهام الناس أن ما يرونه من جدران، ليست جدران الطابق الأرضي بل هي جدران قبو المنشأة، ولهذه الغاية تم ترميم الدرج الصاعد من القبو الذي يصل إلى المحور المؤدي إلى الساحة، ومن ثم تم انشاء شرفة تطل على الموقع وعليها لوحة رخامية حفر عليها تصور للموقع (موقع عام ومقطع)، (الصورة ١٨١) كما أظهرت الدراسات امكانية اعادة بناء ٤-أعمدة في أماكنها الأصلية، واحد منها من الأعمدة الكبيرة التابعة للبراني والثاني من الرواق شمال شرق البراني واثنان من أعمدة الساحة الشمالية.

ترميم العمود الكبير في البراني :

تزامن ترميم هذا العمود مع تسجيل قرطاج على لائحة التراث العالمي، وكانت تكاليف الدراسة والتنفيذ والخبراء ومهندس التنفيذ والمواد



الصورة (١٨١)

وطاقم التنفيذ على عاتق مجلس حماية التراث العالمي (اليونيسكو) والشركة التقنية الفرنسية ومكتب السياحة التونسي ولجنة حماية وترميم قرطاج .
لقد تم وضع التاج وكسّر الجذع الثلاثة بطول ٩٠,٥ م فوق قاعدة بيتونية تمثل باقي الجذع والقاعدة وأجزاء القبو، أما زخرفة العمود والقاعدة، التي لم يبق منها سوى بضع كسّر صغيرة، فقد جمعت لتساهم في اضعاء شكل للبيتون وفي حماية الحديد من عوامل المناخ البحري، وقد تم استخدام نوع خاص من الغراء الالبوكسي من أجل تأمين لصق جيد بين البيتون

والعمود ولكي يستطيع تحمل مقاومة الهواء والزلازل (أقل من ٦ على مقياس ريختر) وقد تم حساب التسليح في العمود والقاعدة من أجل هذا الهدف.

تفاصيل العمل:

استمر العمل، مع فترات توقف، من تموز ٨٤ حتى ٨٦، وسنعطي فكرة عن صعوبات العمل حيث:

- تمت إعادة بناء القبو حتى ارتفاع ٤٠ و ٤ م بواسطة ٥٥ طن من البيتون وتم فصله عن الحجارة الأثرية بواسطة طبقة من الزيت (الربط تم بواسطة التفرع والتحدب).

- تم تسليح أجزاء القاعدة (الجزء ب) بواسطة ٣ أنواع تسليح: أحدها يؤمن الربط مع القاعدة في القبو والثاني يؤمن عملها كظفر والثالث من أجل الاتصال الجيد بجذع العمود.

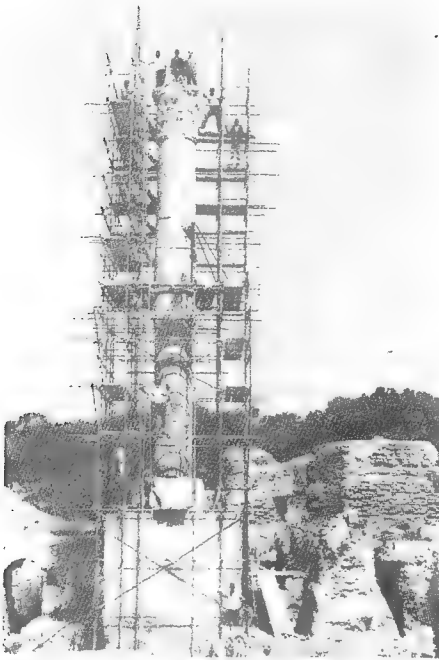
- تم صب الجزء المركزي من جذع العمود (الجزء ج) بقطر ٣٠، ١ م وارتفاع ٦٠، ٧ م بوزن ٢٥ طن بواسطة قالب خشبي.

- تم جلب القطعة الأولى من الجذع الأصلي (الجزء د) من باردو (تبعد ٢٥ كم عن الموقع وقد تم نقلها إلى هناك في القرن ١٩) وهي بوزن ٦، ١٢ طن، وبواسطة رافعة تم سندها بشكل مائل، وبواسطة مواد راتنجية ابوكسية تمت معالجتها حتى تغدو أفقية لتركب بشكل جيد على الجذع البيتوني.

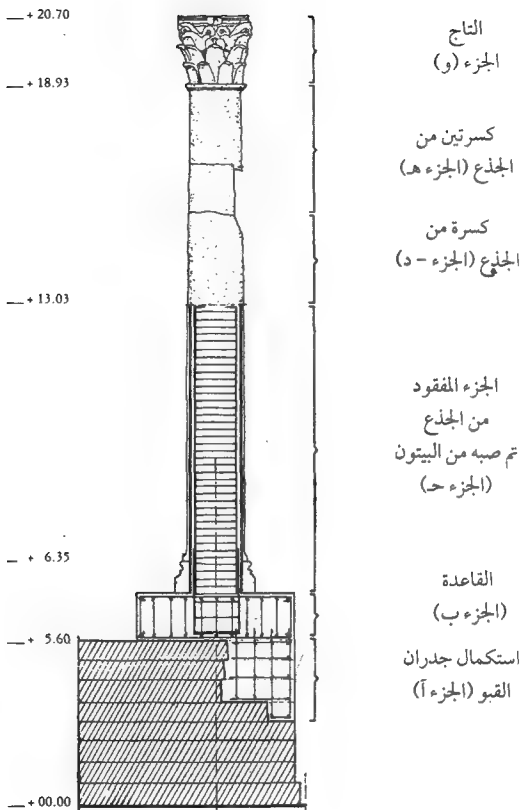
- بسبب طبيعة الموقع لم تستطع الرافعات التدخل لاحتضار الكسبرتين الآخرين من بين الانقراض (الجزء هـ) وهما بوزن ٥ طن و ٩ طن فاضطر العاملون لاحتضارهما يدوياً واستغرق العمل ٤ أيام لتحريكها مسافة ٦٠ م.

- أما التاج وهو بارتفاع ٧٦، ١ م ووزن ٦ طن، فقد كان يزين إحدى الساحات على أحد التقاطعات، وتم احتضاره بعد أن قام الاختصاصيون في متحف باردو بصنع نسخة لوضعها مكان الأصل في الساحة. (الجزء و).

- خلال يومين من العمل تم وضع أجزاء الجذع والتاج في أماكنها

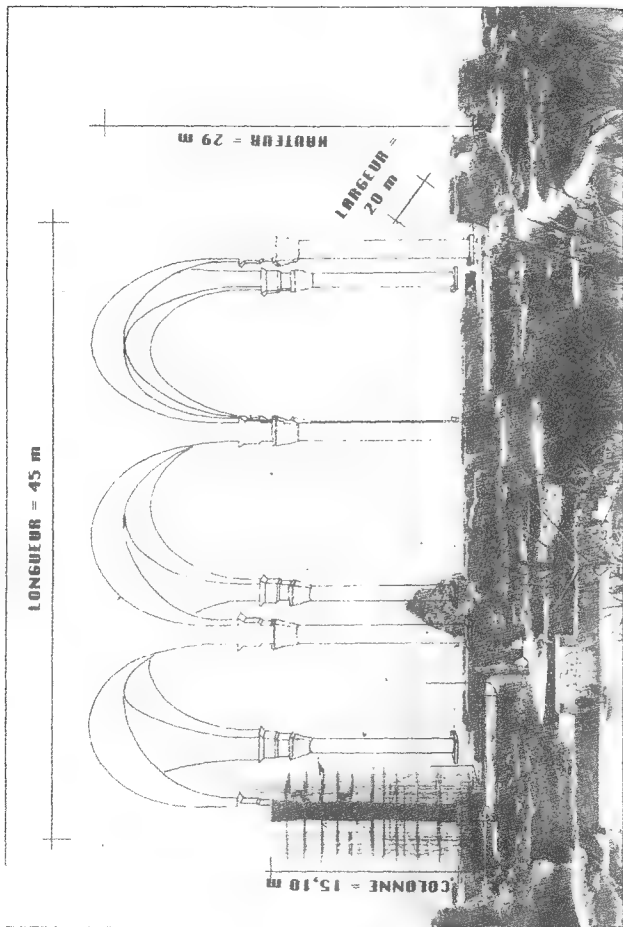


الشكل (١٨٢)



الشكل (١٨٣)

الصورة (١٨٤)



وأصبح طول العمود ١٠ و ١٥ م أي بارتفاع ٧٠ و ٢٠ م عن أرض القسبو (بارتفاع حوالي سبع طوابق).

- قام الاختصاصيون في متحف باردو بصنع قوالب من الجص من أجل تصنيع أسفل الجذع والقاعدة السفلى.

- تم صب اكساء القاعدة (بارتفاع ٢ م عن القاعدة السفلى) من الببتون المؤلف من الإسمنت الأبيض والحصى النهري، وتم تسليحها بشكل خفيف.

- تم صب اكساء القسم الأسفل من الجذع (الجزء ح) بخلطة من الببتون المؤلف من الاسمنت وخليط من الحصى النهري ذي اللون الرمادي الغامق والحصى ذي اللون الأبيض لمحاكاة لون الغرانيت القديم قدر الامكان.

- من أجل صب الخلطة السابقة تم وضع قالب معدني على الجزء الببتوني من جذع العمود وتم صب الببتون لاطهار هذا الجزء وكأنه ذو مداميك وبعد ساعات تم فك القالب وفرك الببتون بالفرشاة ثم وضع القالب على الجزء الأعلى وهكذا.

- حال وقوفه، غير العمود مقياس الموقع وأصبح منسوب أرضية البراني واضحاً وأما ارتفاع العمود (١٥ م) فإنه يسمح لنا بتخيل الارتفاع الكلي للمبنى حيث أننا نعرف أن العمود يؤلف نصف الارتفاع من الأرضية وحتى مفتاح القبة فوقه، (الشكل ١٨٤).

إعادة بناء عمود الساحة الشمالية :

بدأ العمل بعد عام ١٩٨٠ بدعم من اليونيسكو ضمن مشروع حديقة أثرية تضم قرطاج وسيدي بوسعيد، وكان العمل هو إعادة بناء عمود يقع في الزاوية الجنوبية للساحة الشمالية بارتفاع ٦,٥ م، ويتألف من القاعدة والتاج والجذع المؤلف من قطعتين تزن الكبرى ٣,٥ طن، وتم تركيب المجموع على القاعدة السفلى الأصلية وذلك بواسطة «سقالة» اسطوانية علقت عليها رافعة يدوية لعدم استطاعة الرافعة الدخول إلى الموقع، وكان لهذا الأمر أثره في اطالة مدة الأعمال وزيادة المصاريف وخطورة العمل.

العمود «الأبيض» :

وجد الطاقم في أنحاء الحمامات جميع عناصر عمود من المرمر الأبيض وهو ذو أحاديد وجدائل، ومن مكان وجود القطع عرف الطاقم أنه جزء من رواق الرياضة حيث اختفى القسم السفلي منه، ولم يكن بالإمكان إعادة بناء القبو في الوقت الحالي لذلك تقرر بناء العمود فقط، بواسطة رافعة بحمولة ١ طن وأخرى بحمولة ٤٥ طن للأماكن المرتفعة وشاحنة، وقد تمت العملية دون استخدام أي نوع من الصمغ في تموز ١٩٨٥ وتم تعديل التركيب عام ١٩٨٨، وعلى الرغم من أنها ليست في مكانها الصحيح إلا أن هذا العمود يظهر جودة المواد ودقة الصنع في الحمامات وهي تساعد على تفسير نص الرحالة البكري في القرن الحادي عشر في وصفه لها حيث كانت بعض الأعمدة ما تزال في أمكنتها واقفة: «كانت ذات أحاديد، بيضاء كالثلج، لامعة كالكريستال، بعضها ما زالت واقفة والأخرى سقطت أرضاً» (الشكل ١٨٥).

عمود رواق المسيح شمال البراني :

لعبت الصدفة دورها في اكتشاف قطعتين من جذع عمود من الغرانيت الأسواني، وكان المعمار «الكسندر ليزين» قد نشر عام ١٩٦٨ الجزء الأعلى من التاج، وعلى الرغم من جهود المهندس، لم يستطع أن يتأكد فيما إذا كانت القاعدة الاغريقية المربعة تعود إلى أحد أعمدة الرواق لذلك قرر وضع قطعتي الجذع والتاج على قاعدة بيتونية من نفس ارتفاع القاعدة، وبدأت الأعمال في تشرين الثاني عام ١٩٨٧، وتم لصق القطع بواسطة الصمغ الايبوكسي وانتهت الأعمال في نيسان ١٩٨٨.

إعادة بناء القسم الأفقي من الرواق جنوب البراني :

وفي نفس الوقت وللاستفادة من وجود الرافعة، قام الفريق بإعادة بناء الجزء الأفقي من الرواق بجانب البراني، وتم تصنيفها: قطع من القاعدة المربعة، قاعدة مستديرة شبه كاملة، بعض قطع الجذع الغرانيطي (قطر



الصورة (١٨٥)

٩٠ سم)، جزء من الجائز المنقوش، جزء من الكورنيش، وعلى الرغم من النقص إلا أن تركيبها أظهر عظمة القطع حيث كان ارتفاع العمود ٩ م.

المشاريع المستقبلية :

المشروع الأول :

إعادة بناء عمود الرواق شمال البراني :

تأخر بسبب انشغال الرافعة بعمود المسيح، إلا أن إعادة بناء هذا العمود الذي لا ينقص منه سوى التاج يجب أن تتم، ولما كان الرواق الجنوبي مناظر لهذا الرواق، فإن الأعمدة الثلاثة (الرواق الشمالي، الرواق الجنوبي، البراني) سوف تظهر معاً نسب الموقع (الصورة ١٨١).

المشروع الثاني :

إعادة بناء العمود في الزاوية الشمالية للساحة الشمالية :

هنا أيضاً تهدم القبو حيث سقطت عليه كتلة ضخمة من القبة تمت إزالتها بواسطة الرافعة، إن هذا المشروع له عدة فوائد، فالعمود - لدينا كل أجزائه - سيوضع في المكان المناظر للعمود الذي بني عام ١٩٨٠ مما سيظهر نسب ومقاييس أروقة الساحات، كما أنه سيقوم في المكان الوحيد من الحمامات الذي ما زال محافظاً على أرضيته الأصلية المؤلفة من الفسيفساء البيضاء والسوداء.



الفصل السابع

مشروع نسخ واجهة معبد تل حلف واجهة متحف حلب

الموقع والعصر :

يقع معبد تل حلف شمالي بلاد الرافدين في منطقة منبع نهر الخابور ويعود إلى الألف السادس حتى القرن السادس ق. م.

مقدمة تاريخية :

سمع الديبلوماسي «ماكس فون أو بنهايم» أثناء رحلاته الاستكشافية العلمية في شمالي بلاد الرافدين عن وجود تماثيل مثيرة وملفتة للنظر عُثر عليها في خرائب تل حلف، والأشد إثارة للاهتمام هو القصر الغربي الذي بناه الأمير «كابارا بن خاديانو» الآرامي وكانت قاعته الرئيسة ذات الشكل المستطيل تفتتح على قاعة قبلها تفتح على الخارج بواسطة بوابة كبيرة بارتفاع ٦ أمتار وعرض ١٠ أمتار.

عمل «أو بنهايم» على عرض المكتشفات في مكان لائق بمتحفه المخصص لتل حلف الذي أسسه في برلين، ثم أعطى مجموعة كبيرة منها لقسم الشرق الأدنى في متاحف برلين وأهدى متحف اللوفر بعض النقوش النافرة، لكن القنابل أصابت متحف تل حلف في الحرب العالمية الثانية وأُتلفت الكثير من القطع الثمينة ولم تسلم إلا المجموعات المحفوظة في أماكن أخرى ومن بينها تلك التي في متحف حلب.

العناصر المشكلة للواجهة :

تتألف الواجهة من ثلاثة حيوانات كبيرة هي أسدان وثور بينها عمران ينفذ منهما إلى الداخل ويعلو الأسد الواقع على يسار الداخل قاعدة يقف

عليها الرب حدد ويعلو الثور في المنتصف الرب حدد أيضاً ويلي الثور أسد آخر تقف فوقه على القاعدة الربة عشتار، ويرتكز الاطار المعماري للواجهة على جدار يشبه البرج من الجهة اليمنى وآخر من الجهة اليسرى، ويلتصق بأسفل كل من البرجين تمثال لأبي الهول النسائي، كما تعلو الأشكال الأدمية التي فوق الحيوانات في الواجهة عناصر معمارية تشبه تيجان الأعمدة ذات شكل مخروطي بحيث تؤلف مع الأشكال الأدمية وحيواناتها أعمدة ترتكز عليها الواجهة، ويبلغ ارتفاع الواجهة الكلي من الأرض حتى أعلى الطنف حوالي عشرين قدماً (٦ أمتار).

أسباب إعادة بناء الواجهة:

ان أهمية الواجهة التي حازت عليها من قبل علماء الآثار ومؤرخي الفن جعل المسؤولين في مديرية الآثار يفكرون بإعادة بنائها في متحف حلب لتكون رمزاً حياً لبقايا حضارة تل حلف الأرامية.

اختيار مكان إقامة الواجهة في متحف حلب:

اختلفت اللجنة المشكلة على مكان إقامة الواجهة، فقد قُدم أولاً اقتراح بإقامتها على واجهة قاعة تل حلف لكن الفكرة رُفضت لصعوبة تنفيذها ثم قُدم اقتراح آخر بإقامتها على المدخل الرئيس ومن محاسن هذه الفكرة:

- ١ - ان إقامة الواجهة عند المدخل الرئيس للمتحف تشد أنظار الجمهور إلى المتحف وتكون له علامة مميزة عن غيره من المباني الحديثة.
- ٢ - تتوافق إقامة الواجهة عند مدخل المتحف مع الوظيفة الأساسية لها لأنها كانت بالأصل تشكل مدخلاً للقصر المعبد يأتي بعد درج يؤدي إليها وهذا متحقق بالمكان المقترح.
- ٣ - نظراً لأهمية الواجهة من الوجهة الأثرية فهي إذاً تستحق أن تكون رمزاً لمتحف حلب.

أما المساوىء فهي :

١ - الواجهة كبيرة وهي أعلى من باب المتحف فإذا اقيمت عند المدخل حدث خلل في توازن المساحات .

٢ - باب المتحف حديث جداً وهو مصنوع من صفائح الألمنيوم وليس من المناسب وضع مدخل قديم غير متجانس مع فن العمارة بالمتحف .
ثم قدم اقتراح ثالث بوضعها في باحة الشرف ولكنه لم يكن موفقاً لأنه لا يحقق الوظيفة الأصلية للواجهة وتصبح واجهة المعبد وكأنها قوس نصر أقيم في وسط باحة كبيرة .

تعددت الآراء وعرض المشروع على عدد من المهندسين والأكاديميين وتقرر بناء الواجهة أمام مدخل المتحف وتم تجاوز المساوىء كما يلي :

١ - يمكن جمع العناصر المعمارية القديمة والجديدة إذا كان العنصر القديم جيداً والعنصر الحديث جيداً .

٢ - ان تشييد واجهة تل حلف على مقربة من البناء الأصلي وبأبعاد متناسقة مع الواجهة سيؤدي إلى إحياء وتقوية التصميم الجريء لمتحف حلب .

مراحل اعادة بناء الواجهة :

- تم أولاً تحضير نماذج من ورق التماثيل الأدمية والحيوانية التي تؤلف الواجهة لتقوم اللجنة بالتجارب عليها .

- طُلب من الفنان «وفا الدجاني» بالقيام بدراساته لصنع قوالب لصب تماثيل الواجهة في المكان الذي اتفق عليه .

- صنعت القوالب في متحف التقاليد الشعبية بدمشق بمساعدة بعض التماثيل الموجودة في متحف حلب كتماثلي الرب حدد والربة عشتار .

- تمت مقارنة النماذج الجصية التي صنعها الفنان «الدجاني» مع المصورات المنشورة في مطبوعات تل حلف فكانت هناك دقة في التنفيذ .

- تم تدعيم درج المدخل حتى يتحمل الأوزان التي مستولد عن انشاء الواجهة .

- تم توسيع بلاطة الدرج من اليمين واليسار .

- تم بناء عضادات حاملة من الإسمنت المسلح تركز عليها الحيوانات التي تعلوها التماثيل الأدمية .

- تم صنع شبكة حديدية لكل حيوان .

- صبت التماثيل من الاسمنت الأسود المخلوط بالرمال الأسود والبحص الأسود وعلى دفعات .

- تم نقش التماثيل بمقاش لتبدو جميلة وكأنها نحست نحشاً وليس صباً .

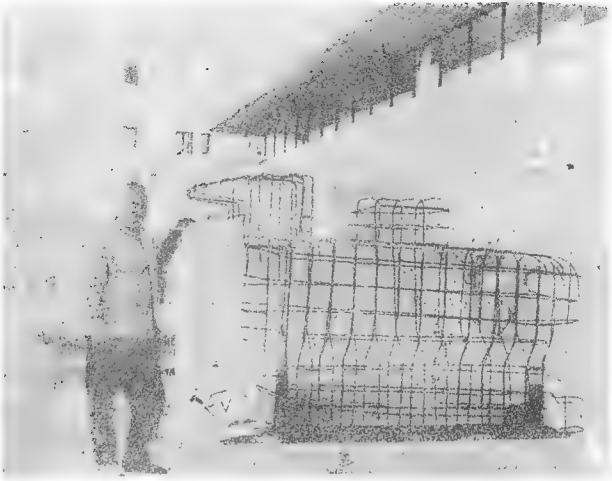
- بني الإطار المعماري للواجهة من القرميد الإسمنتي وركزت عليه الأخشاب المعققة .

- طليت الواجهة بملاط إسمنتي خلط ببلون قريب من لون لبن تل حلف الذي جلب من الموقع خصيصاً لهذه الغاية .

- تم صب اللوحات ذات الأشكال النافرة، ولصقت في الجهة اليمنى لوحة تمثل أسداً نافراً في وضعية المشي فاغراً فاه وفي الجهة اليسرى لصقت لوحة تمثل نفس الموضوع إلا أن الأسد في وضعية تكاد تكون قريبة من وضعية الأسد المتحفر .

خاتمة :

ان إعادة نسخ واجهة قصر تل حلف في المتحف الوطني بحلب عملية نجحت إلى حد بعيد في اعطاء الزائر صورة حضارية، ولا شك أن إعادة انشاء الواجهة كان ثورة على الانسجام، ولا شك أن الفكرة قد تعرضت لبعض النقد لكنه نقد يدفع إلى الامام لاقامة مشاريع جديدة تحفظ آثارنا .



الشكل (١٨٦)
أحد تمائيل الحيوانات أثناء الصب

الفصل الثامن

ترميم سقف متعدد الألوان في عُمان

حصن جبرين Jabrin

تقع جبرين على بعد ٢٠٠ كم من الساحل ضمن منطقة جبلية نصف صحراوية في الجبل الأخضر في قلب عُمان الداخلية (شكل ١٨٧)، وهي واحة عدد سكانها حوالي المئة، وتعرض للمناخ العام الحار بحرارة متوسطة ٤٥م، وقد بناها الامام «بلعرب ابن سلطان اليعربية» في نهاية القرن السابع عشر وجعلها عاصمة له، وبعد ٢٠ سنة من الحكم المسالم عزله أخوه سيف فلم يلبث أن مات ودفن في قبر مهيب عام ١٦٩٢.

الزخارف متعددة الألوان :

يعتبر حصن جبرين، وهو قصر أكثر منه حصن، درة العمارة العمانية، كما يوجد فيه أجمل السقوف الملونة في عُمان كلها، قُصد منها أن يكون في قمة الأناقة، وقد كان هذا النوع من الفنون شائعاً وكان جزءاً مهماً من العمارة، كما تشهد عليه الأمثلة الكثيرة من القرون الماضية، وقد طغت الزخارف الملونة على النحت، ويمكن ملاحظة ما يلي :

- تتألف زخارف أسقف حصن جبرين من عدد كبير من المواضيع :
خط عربي، زخارف نباتية، زخارف هندسية، ضفائر، زهيرات، نجوم، أشكال متعددة الأضلاع، أشكال حلزونية، خطوط ملتوية متقاطعة... الخ.
- كل عنصر زخرفي موجود ضمن الموضوع يتغير مكانه عند تكرار نفس الموضوع في مكان آخر مما يخلق صوراً جديدة.
- تسود ثلاثة ألوان رئيسة بشكل متعادل في كل موضوع زخرفي.
- كل رسام ترك بصمته الخاصة ضمن الألوان.

الأسقف متعددة الألوان :

يأخذ الجزء الرئيس من الحصن شكلاً مستطيلاً اتجاهاه جنوب غرب ، شمال شرق ، على كل من جانبيه الجنوبي والشمالي برج اسطواني ضخـم (شكل ١٨٩-١٩٠) ، والجدران من الحجارة البركانية ملحومة بملاط جصي ، بسماكة وسطية ١م ، تحوي فتحات في الطابقين العلويين ، وجهها الداخلي مطلي بلياسة جصية تخفي الشكل الحجري .

شمل الترميم أسقف ٧ صالات ذات مساحة تقريبية ٢٥٠م^٢ وأسقف صالتين صغيرتين ودرج ، والكل موجود على ٤ طوابق (شكل ١٨٨) . وتألّف الأسقف من :

- جوائز رئيسة من الدلب الهندي ، كل منها مكسو بثلاثة دفوف من الدلب الهندي (Teck) .

- جوائز ثانوية من خشب يسمى محلياً alaim وكان موجوداً وفقاً للشهود في الجبال المجاورة في القرن السابع عشر .

- دفوف على شكل أرضية فوق الجوائز الثانوية مباشرة من نفس نوع الخشب مما يثبت وجود غابة في الجبل الأخضر لأن الخشب المستعمل لا بد وأن يكون من شجرة قطر جذعها ٤٠ سم على الأقل .

لقد أصيبت أسقف الطابق الأرضي بالسرفة (حشرة خاشبة) واختفت تماماً فقد خلقت الرطوبة العالية والظلام شبه الكامل ظروفاً ملائمة لعمل هذه الحشرات ، لذلك تم صنع هذه الأسقف بشكل جديد كامل ، وتم ترميم الأسقف ذات الأرقام ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ١٠ ، وهي مؤلفة من خمسة مجازات بين أربع جوائز رئيسة تتركز في نهايتها على حوامل منحوتة بأشكال زهرية .

- كان السقف رقم ٣ في حالة مزرية ، وقد دعمت الجوائز الرئيسة الأربعة منعاً لسقوطها ، كما كانت الجوائز الثانوية والدفوف والحوامل والأفاريز في حالة مشابهة ، والألوان السائدة كانت الأبيض والأزرق والأصفر لأربعة من المجازات بين الجوائز الرئيسة ، وواحد بالأحمر الداكن ،

أما الطبقة التصويرية فكانت تالفة إلى حد كبير واختفت من أحد المجازات، وزخارفها متأثرة بالفن المغولي وتتألف من مواضيع زخرفية زهرية ونباتية شديدة الدقة، أما زخارف الحوامل الزهرية فتأثرت بشرق أفريقيا (زنجبار ومومباسا التي كانت وقتها تحت سلطة سلطان عُمان).

- بالنسبة للسقف رقم ٤، كانت الزخارف على الجوائز الرئيسة والمجازات بينها صوراً من القرآن مكتوبة باللون الأسود على قاعدة حمراء داكنة، وتذكر أفاريزها المنحوتة بالبازليكات السورية، وتكمل زخارف بأشكال هندسية ودائرية ومربعة ومثلثة الصورة (شكل ١٩١).

- بالنسبة للسقف رقم ٥، سيطرت ألوان الأحمر والبني والأزرق المخضر على الزخارف الزهرية، وقد تلفت الطبقة التصويرية بسبب وجود أعشاش الدبابير والزلاقط وشباك العناكب، وابتضت طبقة الجبس وتقرشرت الألوان.

- بالنسبة للسقف رقم ٦، (قاعة الشمس والقمر)، الألوان هي الرمادي الفاتح والبني الفاتح، والزخارف الهندسية متأثرة بالفن الفارسي، أشكال بيضوية كبيرة، زخارف مثل السجاد الفارسي، دوائر ونجوم على الجوائز الرئيسة، وقد تقرشت الطبقة التصويرية.

- بالنسبة للسقف رقم ٧، ٨ حيث تسود الألوان البنية المحمرة والأزرق المخضر الداكن والزخارف هندسية ونباتية، الطبقة التصويرية تالفة إلى حد كبير بسبب تسرب المادة الرابطة من بلاطة السطح وقد اختفى ثلاثة أرباع أحد المجازات.

- أما السقف رقم ٩ فلم يبق منه سوى مجاز من الجوائز الثانوية وجائز رئيسي واحد وهو مفتوح على السماء، تتألف الزخارف من مواضيع زهرية وهندسية مدهونة بلون أحمر رماني (grenat) وأزرق مخضر داكن وعاجي فاتح، وقد اختفت الطبقة التصويرية بشكل كامل تقريباً بسبب عوامل الجو وقد حرصنا على إبقاء جزء شاهد على الحالة التي وجدنا السقف عليها ولم يرم سوى الخشب.

- بالنسبة للسقف رقم ١٠ ، الزخارف هندسية وزهرية ، نجوم سداسية وأشكال متعددة الأضلاع ، تسود ألوان الأحمر الترابي والأصفر الترابي ، وقد دكت الألوان بتقادم الزمن (الشكل ١٩٢) .

- بالنسبة للغرفتين الصغيرتين ، تسود الألوان المتوسطة وهي جميلة جداً تحمل التأثير المغولي ومشغولة بأسلوب المنمنات بلون أحمر مائل للبرتقالي وهي بحالة جيدة .

- بالنسبة لسقف الدرج المدهون بالأحمر الترابي والأزرق النيلي فإنه يحمل التأثير المغولي .

أسلوب ترميم الخشب :

بعد دراسة الموقع تبين أن الأفضل فك الجوائز الثانوية والدفوف حيثما لزم ذلك ، كما تم فك التلبيس عن الجوائز الرئيسة التي كانت في كثير من الأحوال مكسورة ، وتم ترتيب هذه القطع جميعاً في غرفة غير مستعملة .
من أجل تدعيم الجوائز الثانوية المشروخة اعتمدنا على أسلوب استخدام لسانات من الخشب مع غراء من نوع Houtlum- Bisson- Perfec- ta. Chemie- Gies Holland ، واستخدمت نفس الطريقة بالنسبة للدفوف المزخرفة مع تدعيم اضافي باستخدام نشارة الخشب مخلوطة بغراء الخشب وراتنج لاصق (Nitomortar H B (C B P Product) .

تغيير بنية الجوائز الرئيسة : (شكل ١٩٣ - ١٩٤)

تم استخدام الأسلوب التالي :

- الاعداد إلى المكان الأصلي (المنسوب الأصلي) : قمنا بربط جزأي الجائز معاً بتعزيز الطرفين لادخال قطعة خشب أو راتنج على حسب حالة الخشب .

- لتدعيم الجوائز الرئيسة وثبيتها مكانها بشكل نهائي تم تثبيت خوابير حديدية فوق الدفوف وخوابير أخرى في الجوائز وربطت معاً واستخدم الراتنج الايبوكسي (Epoxy Conbex FP 637 (CBP Product) .

- تم الصاق جميع القطع معاً باستخدام غراء لا يؤثر على ألوان الطبقة التصويرية.

- تمت اعادة تثبيت اكساء الجوائز الرئيسة باستخدام أوتاد خشبية أو براغي معدنية.

- أعيدت الأجزاء الناقصة مع احترام الجزء الأصلي.

- كانت القاعدة العامة اخفاء جميع العيوب الموجودة في الهيكل عن طريق اغلاق الشقوق والثقوب والشروخ أما باستخدام قطع خشبية أو خليط من الغراء والنشارة أو باستخدام الطلاء أو الراتنجات .

معالجة الخشب ضد الطفيليات :

تمت حماية الخشب بشكل عام ضد الحشرات والفطور أو أي طفيلي آخر كما يلي :

- عن طريق الابادة : باستخدام فرشاة أو رشاش وتشبيع الخشب غير الملون بالمادة الخاصة وهي :

Star Wood Treatment of Cyprinol type 5

- بالحقن : باستخدام حقن (تحت الجلد) وذلك بحقن نفس المحلول في كل ثقب في الخشب سواء كان من ثقوب أنفاق الحشرات أو من الثقوب الطبيعية .

وهذه المعالجة المزدوجة وقائية وعلاجية في آن واحد وهدفها القضاء على كل الحشرات البالغة أو اليرقات وإزالة العفونة وإبقاء الخشب في حالة جيدة وأخيراً وقايته .

أسلوب معالجة الطبقة التصويرية (الدهان) :

بمساعدة البروفسور Faidalti ، استطعنا معرفة تركيب الدهان الأصلي بدراسة عنصر من السقف ، وكان هدف الدراسة الاقتراب قدر الامكان من الطبيعة الأصلية للمواد المستخدمة في زخارف الطبقة التصويرية لانتاج مواد مشابهة .

لقد لاحظنا غياب طبقة الأساس على الرغم من أنه وفي كثير من الأماكن كان أسلوب وضع الألوان يوحى بوجودها، وقد أجريت الاختبارات لمعرفة قابلية الانحلال والتأثير الحراري، وقد أظهر الاختبار غياب الرابط الزيتي كزيت الكتان وغياب الرابط الحيواني كالكازين (الجبنين)، وأظهر وجود الرابط الصمغي النباتي مثل المسكة العربية، وعند اختبار الألوان تبين أنها من الأنواع الترابية أو الأكاسيد المعدنية مما يدل على وجود عناصر مثل الكربونات والسيليكات للون الأبيض، وأكسيد الحديد للألوان الأصفر والأحمر وحتى للأحمر البنفسجي .

بعد انتهاء الاختبارات، التي كانت محدودة لسوء الحظ بسبب طبيعة العينات، أمكن الوصول إلى النتائج التالية :

الرابط : صمغ نباتي ينحل في الماء، والمسكة العربية هي أكثر العناصر قرباً لتلك المستخدمة في القرن السابع عشر وقد تم الترميم باستخدام الخلطة المرنة التالية :

٢٠ غ مسكة عربية gomme arabique

١٠٠ غ ماء

المطهر المانع للعفونة : كبش القرنفل (Clous de girofle) من زنجبار أو من سري لانكا.

الألوان الطبيعية : من فرنسا حيث توجد محاجر الألوان الأقرب إلى ألوان أسقف جبرين كما وجد بعضها في الجبل الأخضر، وقد تم استخدام الألوان التالية :

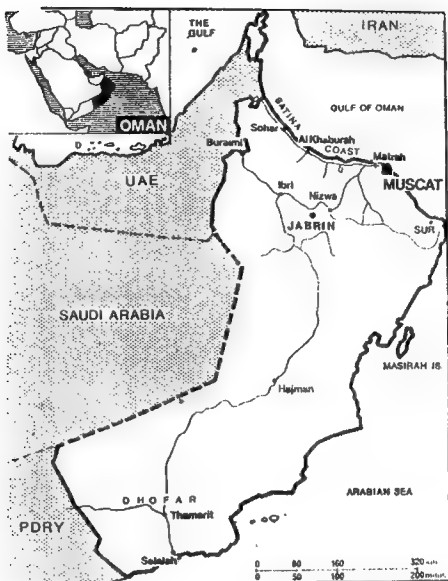
أبيض كلسي (حوار ودولوميت) أبيض سيليكبي (غضار وكاولين)
أحمر (تراب طبيعي - أكسيد الحديد) أخضر (تراب طبيعي)
أزرق مصري (سيليكات النحاس) أسود رمادي ونيلة

ومن أجل الألوان الحساسة تم استخدام محلول من المسكة العربية بتركيز ١٠-٥٪ ومسكبه على الألوان التي يخشى سقوطها لتثبيتها بشكل نهائي ، كما استخدم نفس المحلول لاعطاء التجانس في اللمعان أو الجفاف على الوجه النهائي .

لقد كان الترميم دقيقاً إلى أبعد حد واحترم الأصل قدر الامكان ، وقد كان الحل المحلي (باستخدام نفس المواد الأصلية) جيداً لمقاومة العوامل المختلفة سيما وأن بعض الأسقف القديمة مازالت محافظة على جودتها .

استمرت هذه الأعمال من أيار عام ١٩٨٠ حتى آذار ١٩٨٢ ولقد قام بالأعمال كل من السيد M.Bourret والسيدة leblond - Marthouret والأنسة Leblanc والسيد Alliol والسيد Chaumentin والسيد leblond والسيد Pelletier والسيد Serrut تحت اشراف السيد Enrico d'Errico المعماري وبمساعدة اليونيسكو .

* * *



الشكل رقم (١٨٧) : خريطة سلطنة عمان

المنسوب الرابع
بلاطة بيتونية

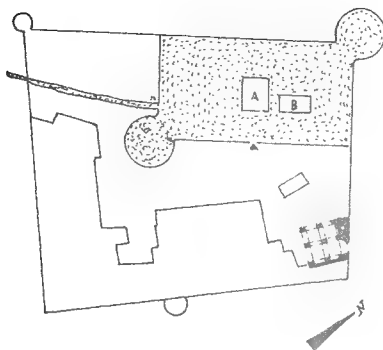
المنسوب الثالث

المنسوب الثاني

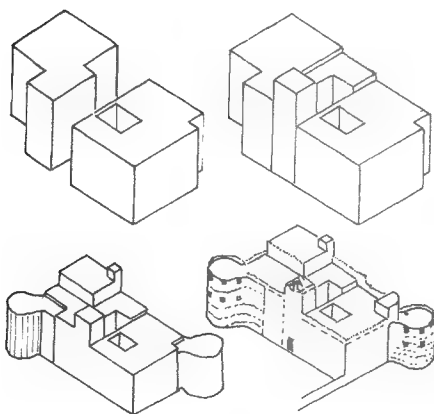
المنسوب الأول

سقف رقم (٧)	الداخلي	سقف رقم (٨)	الجيد	حذاء القصر الغربي
سقف رقم (٥)		سقف رقم (٦)		
سقف رقم (٣)		سقف رقم (٤)		
سقف رقم (١) (جديد)		سقف رقم (١) (جديد)		

الشكل (١٨٨) : مقطع بالقصر يوضح أرقام الأسقف

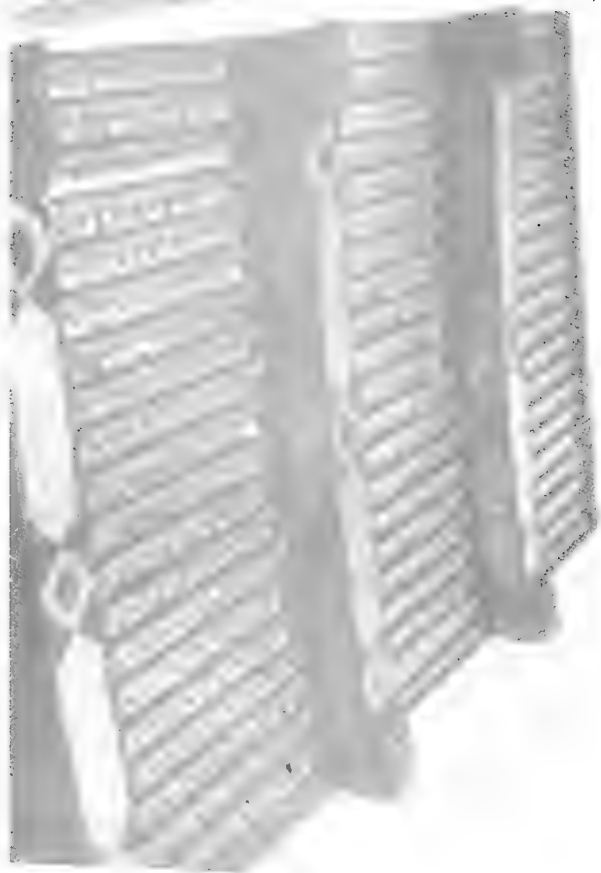


الشكل (١٨٩) : مخطط قصر جبرين



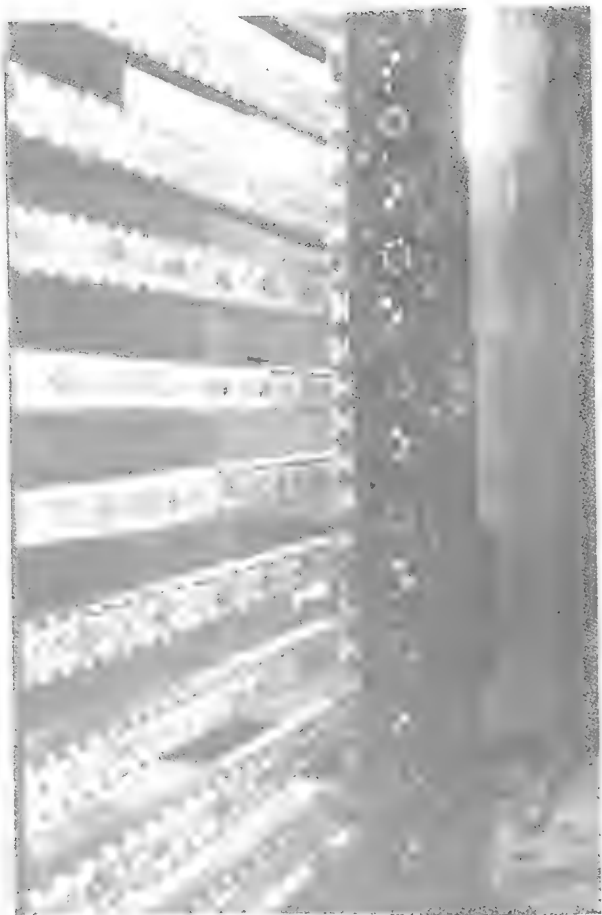
الشكل (١٩٠) : نظرية مراحل بناء القصر

الشكل (١٩١) : سقف رقم (٤) بعد الترميم



الشكل (١٩٢) : سقف رقم (١٠) الجائز الرئيس بعد الترميم





الشكل (١٩٤) : سقف رقم (٣) بعد الترميم



الشكل (١٩٣) : سقف رقم (٣)
الجائز الرئيس مكسور قبل الترميم

الفصل التاسع تقوية ست دعائم في كاتدرائية (اسبانيا) Salvador de Saragosse

لمحة تاريخية :

تعتبر كاتدرائية Salvador de Saragosse المعروفة باسم la Seo معلماً معمارياً وتاريخياً شديداً التعقيد حيث نجد آثاراً للعمارة الأولى الكاثوليكية التي بنيت مكان الجامع السابق ونجد جزءاً آخر يعود لطرز *Mudejares العائد للقرن الرابع عشر الذي غير طراز العمارة السابقة، وفي بداية القرن الخامس عشر تم تعديل الكنيسة حيث حصلت بعض التغيرات الجوهرية على المبنى نفسه، فتم تعديل عدد الأجنحة المؤلفة للعرض من ثلاثة إلى خمسة ورفع منسوب الجوانب حتى أصبحت بارتفاع الجناح الأوسط تقريباً، مما أدى لتشوهات في مخطط البناء إذا ازداد العرض بالنسبة للطول، فأصبحت الكنيسة بخمسة أجنحة تؤلف العرض وأربعة أجنحة معترضة تؤلف الطول وجميعها متساوية في العرض. وفي منتصف القرن السادس عشر قام المطران دون هيرناندو دو أراجون Dan Hernando de Aragon بإضافة جناحين معترضين على القسم الغربي من الكنيسة، فأصبحت بخمسة أجنحة تؤلف العرض وستة أجنحة معترضة بما فيها الجناح المصالب تؤلف الطول (الذي يختلف فقط بطوله) وهكذا وصلت إلينا. (شكل ١٩٥). وسيقدم البحث لمحة عن التقوية التي حصلت لهذا القسم بين عامي ١٩٨٠-١٩٨٥ تحت إشراف المديرية العامة للفنون الجميلة في اسبانيا وبعدها تحت إشراف المديرية العامة للتراث الثقافي في أراغون.

* Madejares : فن مسيحي متأثر بالفن الاسلامي.

المشروع:

الدراسات الأولية:

بدأت الدراسات منذ عام ١٩٧٥ ، وقدم المهندس المسؤول عن دراسة هذا المعلم تقريراً للسلطات المختصة بضرورة تقوية ست دعائمات من الكنيسة، وتقع جميعاً في القسم المضاف الأخير حيث لاحظ تشوهات (التواءات) في جذوع الأعمدة تم لحظها سابقاً والتبليغ عنها خلال الترميم في العشرينات، كما لاحظ أن مواد البناء، على عكس ما هو معتاد، كانت من الأجر بوصلات من الجص وهذا ما أدى لسرعة تأثره بالرطوبة من ناحية، ومن ناحية أخرى ساعدت هذه المواد بمرورها العالية على تحمل التشوهات (وهذا ما لا يسمح به الحجر) وساعدت على عدم انهيار البناء من فترة طويلة.

لقد استطاع المرمون بفضل الوثائق المحفوظة أن يعرفوا أن بناء الأعمدة التي تحمل الشروخ قد تم على طريقة abocellando وهي تعني أن أقنية نحت ضمن الأعمدة بشكل عميق لا تزال أعمدة صغيرة فيها ذات مظهر تزيني مما أنقص المقطع الفعال في الأعمدة وبالتالي أنقص مقاومتها، كما أظهرت ملاحظات عام ١٩٨٠ أن لوحة من المرمر تعود إلى القرن الثامن عشر وتغطي قاعدة عمود قد سقطت وظهرت شقوق في الفواصل العمودية بين اللوحات وهذا ما شكل انذاراً بأن الأعمدة تتحطم في قواعدها، فتم فك لوحات المرمر وظهر عندها أن القسم السفلي من الأعمدة يحمل شروخاً طولية شاقولية ناتجة عن الهرس (شكل ١٩٦ أ) ومن أجل فحص أدق تمت إزالة الجص المغطي للأعمدة وفحصت الأعمدة فتيين أن الشروخ فيها خارجية ولا تتجاوز نصف م ولكن وعند الدراسة تبين أن الشروخ الخارجية الصغيرة جداً يمكن أن تخفي شروخاً داخلية قد تصل حتى ١٥م، وقد وجدت هذه الشروخ على عدد من الأعمدة منها الأعمدة الستة التي أضيفت مؤخراً ولم تكن هذه الشروخ ظاهرة بسبب مرونة الجص الذي كان يغطيها ويتأقلم مع

هذه التشوهات ، كما تبين أن مواد البناء قد وصلت إلى حدها النهائي في المقاومة .

بعد أن تم تشخيص المشكلة في الأعمدة الستة بدأت الدراسات على الأساسات فبين أن الأعمدة بنيت بدون أساسات على أرض صلبة مؤلفة من حصى شديدة التماسك وتمتد وفقاً للأسبار على مساحة تتراوح بين ٤ و ٥ و ٢٥ م في جميع الاتجاهات ، وعلى الرغم من عدم اكتشاف أي خلل في الأساسات إلا أن بناء القرن السادس عشر مستند على بقايا أساسات قديمة ، كاثوليكية على الأرجح ، غير مأمونة تماماً . (شكل ١٩٦ ب) .

تدابير الطوارئ :

نظراً لحالة الكاتدرائية ، كانت الخطوة الأولى سند القبوات بحيث تتحرر الأعمدة الستة من الوزن المطبق عليها ، فاجريت دراسات ميكانيك التربة وبناء أساسات هيكل الدعم ، ثم تم بناء هيكل معدني (نوع من السقائل) يستطيع تحمل وزن ٥ طن ويشغل ثلاثة أرباع المساحة بين الأعمدة ليحمل الأقواس ، وعلى مسافة ١ م من الأقواس تم وضع دفوف وبنى فوقها بناء من الأجر بحيث يصل إلى أسفل القوس وتمت حماية باطن القوس بالورق ثم تم الوصل بين بناء الأجر والقوس بواسطة طبقة من الجص بسبب قدرته على الانتفاخ واغلاق جميع الفراغات بين الأجر والقوس وجعلهما كتلة واحدة ، أما القسم العلوي من الهيكل فتم ملؤه بالأجر المفرغ ليشكل قطعة واحدة مع الأقواس ذات الطراز القوطي (الشكل ١٩٧) ، وهكذا أحاط الهيكل بكل عمود من أربع جهات ، وتم ربط أجزائه معاً بعوارض أفقية ، وأصبحت كل قبوة وقد حملت على طول أقواسها الأربع وتم تحرير الأعمدة من حملاتها ، ولم يبق سوى تحريرها من الأوزان الشاقولية وهي أوزان التيجان والأمتار الأولى من كل عصب من أعصاب القبوات الأربع .

الحلول المقترحة :

منذ البداية بدا واضحاً أن أي حل يتضمن التدخل على الوجه

الخارجي للأعمدة مثل التطويق بالبيتون المسلح أو بالمعدن يجب أن يرفض لأنه سيؤدي لافساد الشكل الداخلي والوحدة المعمارية للكائدرائية، وكان الحل الثاني وهو تدعيم هذه الأعمدة من الداخل بحقنها بالراتنج أو بالأوتاد الدقيقة إلا أنه تم استبعاد هذا الحل نظراً للحالة السيئة للأعمدة وعدم قدرتها على تحمل الاهتزازات التي ستنشأ عند ثقبها لادخال الراتنج أو الوند. فلم يبق عندئذ سوى الحل الجذري: استبدال الأعمدة.

لحسن الحظ، كانت الجدران جميعاً والأعمدة مغطاة بطبقة محززة من الجص لتعطي شكل الحجر ولذلك تحرر المرممون من مشكلة التباين بين اللون القديم للبناء القديم واللون الجديد للجزء الذي سيتم استبداله، وأصبح الجهد مركزاً على الحفاظ على الشكل الفراغي والتركيب المعماري بدلاً من الحفاظ على مظهر مواد البناء «غير الظاهرة».

ثم تمت دراسة كلفة التدعيم والهدم ومعرفة التقنيات المحلية المتوفرة فتبين أن إعادة بناء الأعمدة من البيتون المسلح هو أفضل الحلول، وتضمنت الخطة دهن الأعمدة الجديدة بالجص ثم تلوينها، كما تقرر أن تكون نقطة الوصل بين العمود البيتوني والتاج من مادة الأجر والجص لأنهما تؤمنان مرونة للمبنى، أما الأساسات فسيتم بناء طوق من المعدن يجمع الأساسات جميعاً بحيث يؤمن أعلى قدر من المقاومة.

الأعمال:

التأسيس:

بعد دراسة ميكانيكية التربة، تم بناء الأساس الجديد كما يلي: تمت أعمال حفر يدوية حول القاعدة القديمة من أجل صب الأساس الجديد من البيتون المسلح حول الأساس القديم وتركت أجزاء من حديد التسليح على الجزء العلوي من الأساس وذلك من أجل ربطها مع القاعدة التي سيتم بناؤها عند هدم العمود القديم (شكل ١٩٨).

تدعيم التيجان:

بعد بناء الأساس الجديد أصبح بالإمكان تدعيم التيجان والأمتار الأولى من أعصاب كل قبوة لتحرير الأعمدة من أوزانها، ولذلك تم بناء أجزاء جديدة من الهيكل الداعم (السقائل) بشكل عمودي بجانب جذوع الأعمدة بحيث ترتكز على الأساس الجديد الذي تم بناؤه، ويتألف كل منها زوج من الجوائز الشاقولية يتكرر أربع مرات حول كل عمود بشكل مواز للجذع مع ربطها بباقي أجزاء الهيكل الداعم ورفعها حتى أسفل التيجان، ثم وضع فوق كل منها مجموعة من الجوائز المعدنية ذات المقطع (I) بحيث تشكل كل مجموعة شكل حرف (H) انظر A (شكل ١٩٩)، أما الجزء المعرض الذي يجمع بين الجزئين العموديين لهذه المجموعة (H) فتم بناؤه باستعمال ثلاثة جوائز ملحومة بالتوازي من نوع IPN260 لتكبير سطح الاستناد للحافة العليا، وكان هدف وضع القطع A هو تأمين توزيع منتظم للأوزان المنقولة من التيجان على الأزواج الأربعة من الهيكل لنقلها إلى الأساس، ولتأمين تجانس ارتكاز الأجزاء (H) على الجوائز الشاقولية تم جمع رؤوس هذه الأجزاء معاً على شكل أزواج باستخدام صفائح موزعة من الحديد بسماكة ٥ و ١ سم (الجزء D) وعليها ارتكزت النقاط الأربع للجزء (H) بعد فصلها بصفيحة من المطاط الصناعي للمساعدة على موازنة الثقل، وتمت الموازنة الأفقية للأجزاء (H) عن طريق التلاعب بأطوال الأزواج الأربعة الصاعدة من الهيكل الداعم.

خلال عملية الهدم وبناء الأجزاء الجديدة، كان على أطراف الجوائز الحاملة أن ترتكز على الجوائز المعرض للجزء (A)، وأما الجوائز الملاصقة للناتج فيجب أن تكون من الحديد (انظر الجزء B شكل ١٩٩) وأن تكون المسافة بين نقاط ارتكازها ٥ م لتحمل الحمولات، وهذه الجوائز (B) يجب أن تكون بأبعاد قادرة على تحمل الحمولات في أطرافها (التي ترتكز على الأجزاء الأفقية للجزء A) والحمولات المركزة في منتصفها والنوع المناسب هو

IPN450، كما يجب الانتباه إلى مقدار الهبوط (السهم) عندما يتم تحميله لأن هذا السهم يمكن أن يؤدي إلى تشققات وانحرافات في الأقواس والقنوات .
 لأجل تجنب مثل هذا الهبوط في الجوائز B قام المرمون بأحداث هذا الهبوط أولاً باستعمال رافعة هيدروليكية قبل هدم الجذع، فكان يجب اسناد نقطة ارتكاز نهايات الجوائز على الجائز المعترض المركزي من المجموعة (H) بحيث يمكن حشر الرافعة الهيدروليكية ولذلك تم وضع جائز IPN260 (جزء C (شكل ١٩٩) على الجائز المعترض في كل مجموعة H بشكل مواز لها ويبعد بما يكفي لادخال الرافعة، وقد ترك هذا الفراغ لا مكان استخدام الرافعة الهيدروليكية في حمل الجزء (C) على المجموعة (A) من أطرافه باستخدام جائز ذي مقطع مشابه لـ (E) ووجهه العلوي ملحوم بالجائز (C)، ووجهه السفلي ملحوم في نقاط على المجموعة (A) فقط بحيث يمكن فكه بسهولة عندما يتم تشغيل الرافعات، وقد تم وضع هذه الأجزاء قرب رؤوس الضغط لأنها مثبتت المجموعة عند بدء عمل الرافعة .

حال وضع الجوائز C_2, C_1 في أماكنها، تم وضع الجوائز الكبيرة B_2 نوع IPN450 التي يجب أن ترتكز أطرافها على C_2, C_1 ، ولما كانت الجوائز يجب أن تحمل أوزان التاج، تم تفريغ (نحت) الجذع مباشرة تحت طوق التاج بحيث يمكن ادخال الأجزاء المركزية من الجوائز B_2, B_1 ضمن الجذع حتى تحمل التاج، وتكررت العملية بوضع جائزين آخرين B_2, B_1 بشكل عمودي على الجائزين الآخرين لتوزيع الأحمال بشكل كامل .

عند انتهاء هذا العمل تم وضع الرافعة الهيدروليكية تحت النقاط الرئيسة في الجوائز C_2, C_1 ، ثم وضعت بجانب كل رافعة رؤوس مكبس تحرك يدوياً، ثم تم قطع نقاط الالتحام التي تجمع الوجوه السفلى للمقطع E مع A لتحرير الجوائز B, C في لحظة تحرك الروافع، وتم حساب قوة الروافع مع ترك عامل أمان حتى لا تؤدي العملية لكارثة، وعند تشغيل الروافع، توافقت حركة صعود الجوائز C مع حركة رؤوس الضغط بحيث تم تجنب انقلاب الجائز C على الرافعة الموضوعة تحت منتصفه . وبعد تطبيق قوة نحو

الأعلى لا تتجاوز نصف الوزن الكامل لحمولات التاج وبعد تثبيت وضعية - / الجوائز B التي تمت عملية هبوطها (السهم) بواسطة رؤوس الضغط، تم قياس السهم بقياس مقدار تباعد الوجوه السفلى للقطع E والجزء A والذي لم يتجاوز ٧م ثم تم سده بصفائح صغيرة من الفولاذ، بحيث يمكن وبسهولة سحب رؤوس المكبس لاستعمالها في صنع سهم في الجائزين الآخرين B₂, B₁.

إعادة بناء العمود:

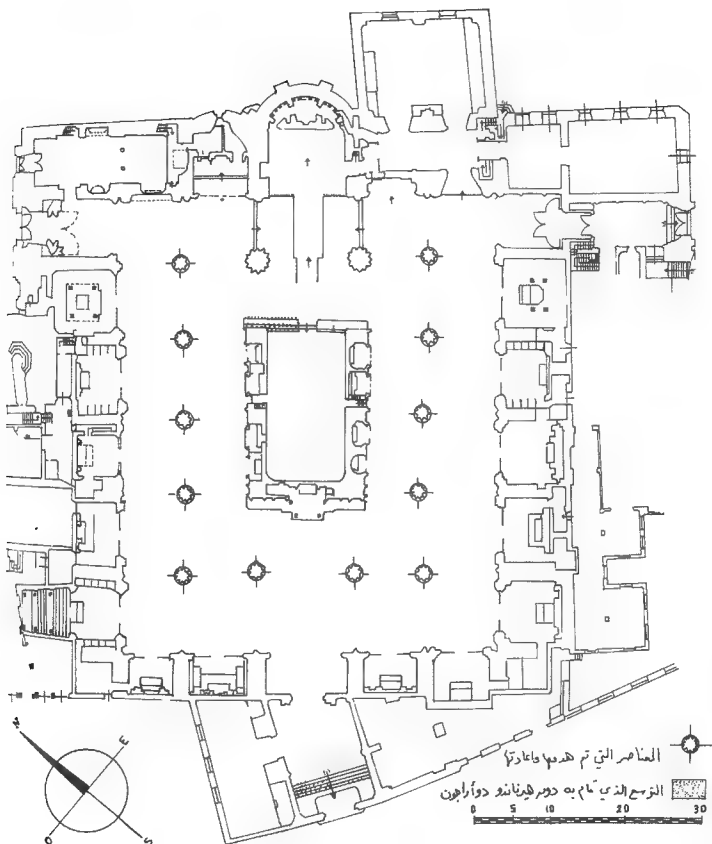
بعد استكمال العمليات السابقة تم نشر العمود ثم تم هدمه مع أساسه حتى منسوب (-١م) ثم وبمساعدة الحديد الذي سبق تركه تم صب كامل الأساس.

على المنسوب ($\pm 0,00$) بدأ بناء العمود من البيتون المسلح مع ترك القلب فارغاً لانقاص الحمولة وتخفيف المواد المستعملة، وقد تم صنع قالب العمود عن طريق طبعة من الجص عن العمود الأصلي قبل هدمه للاحتفاظ بالشكل الأصلي ذي الأتنية لأن بناء هندسياً سيبدو شاذاً وسط الكل المعماري.

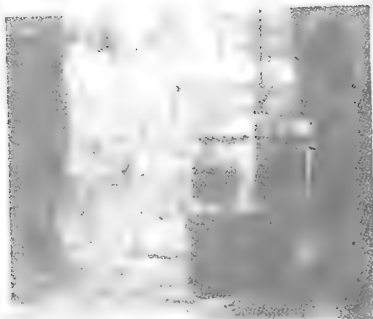
تم بناء كل عمود باستخدام أربعة قوالب متتابعة حتى الوصول إلى مسافة تنخفض بحوالي ١م عن التاج (شكل ٢٠٠) ثم تم استكمال المتر الأخير يدوياً باستخدام الأجر مع مونة من الجص دون ترك القلب فارغاً مثل الجزء البيتوني، وعند بناء آخر مدماك من المركز إلى المحيط تم استخدام الجص لغلاق المسافة بينه وبين التاج لأن الجص يكبر حجمه عند جفافه ويؤمن اغلاقاً تاماً وضغطاً متجانساً بين التاج والجذع.

تم هذا التدخل على كل عمود من الأعمدة الستة العائدة للقرن السابع عشر وهو الخطوة الأولى في طريق ترميم الكاتدرائية والذي يتوقع أن يستغرق أربع سنوات على الأقل.

قام بالعمل Angel Peropadre Muniesta وهو دكتور في الهندسة المعمارية وعضو في أكاديمية الفنون الجميلة في مرسطة ومدير.



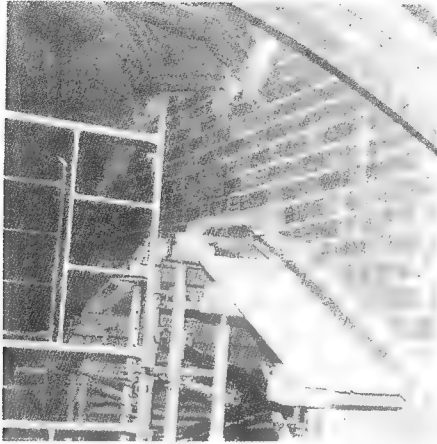
الشكل (١٩٥): مخطط الكاتدرائية



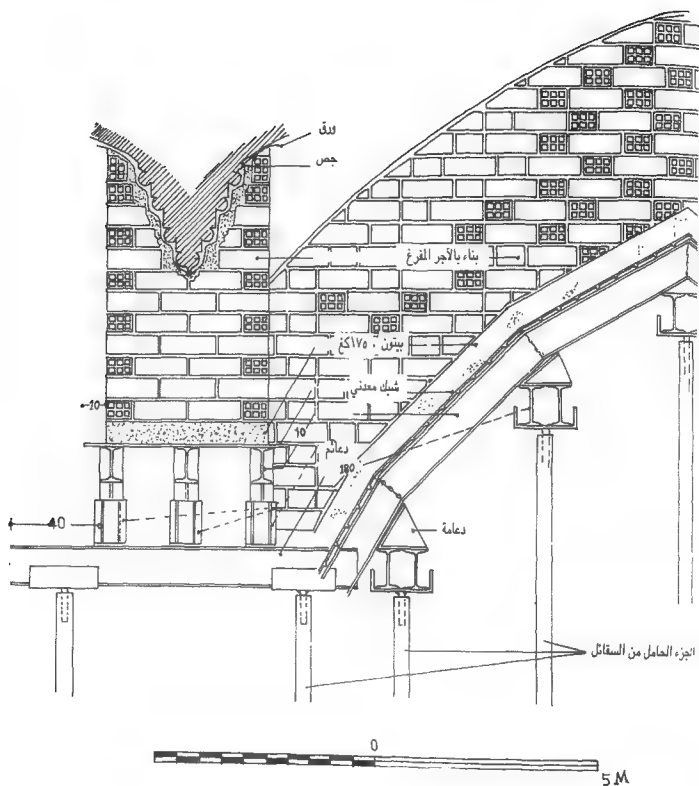
الشكل (١٩٦-أ) : ازالة الرخام عن الدعائم



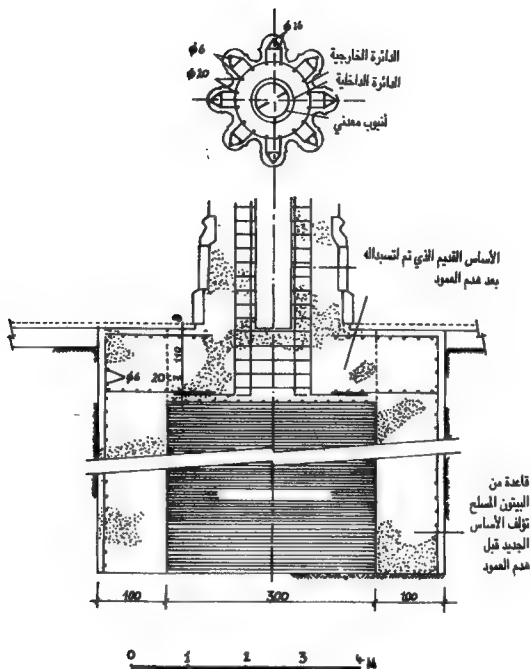
شكل (١٩٦-ب) : أساس العمود



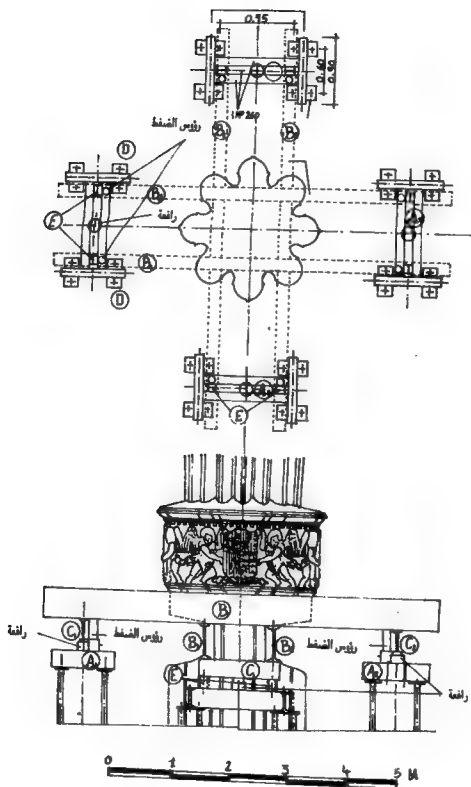
شكل (١٩٧-آ) : أسلوب تحميل الأقواس
(الجزء العلوي من الأجر)



الشكل (١٩٧- ب): مقطع وواجهة عند نقاط الاستناد



الشكل (١٩٨): أسلوب تدعيم الأساس



الشكل (١٩٩): مسقط ومقطع في دعائم التاج



الشكل (٢٠٠): اتصال الجذع الجديد من البيتون المسلح بالتاج القديم

الفصل العاشر

ترميم قصر المال Palacio de la Moneda سانيتاغو - شيلي

التاريخ :

وصل المعماري يواكين تويسكا ريثي (Joaquin Toesca Ricci) العامل في خدمة الملك تشارلز الثالث (Charles III) إلى ستياغو - شيلي عام ١٧٨٠ للقيام بالعديد من المشاريع كان أهمها قصر المال (١٧٨٤-١٨٠٥)، وقد شكل هذا العمل خطوة هامة في تطور العمارة في شيلي لأنه كان العمل الأول المنفذ فيها، فأبنية المستعمرات كانت تبنى من قبل السكان أنفسهم بشكل بسيط وباستخدام قطع اللبن وفق الطراز المتوسطي الحاوي على أروقة مفتوحة وفسحات سماوية، ثم أضحت العمارة العسكرية مهمة بسبب الحروب المستمرة وكلف بها المهندسون الانشائيون العسكريون، وتظهر أهمية قصر المال من خلال تمثيله لعصر الكلاسيكية الحديثة neo - Classicisme في الشيلي، ثم أضحت هذا الطراز رمزاً للدولة الناشئة في حين ازدهر طراز الباروك في بيرو وبوليفيا.

يعطي مبنى قصر المال احساساً بالثقل لأن مهندس احتاط للزلازل الكثيرة التي تصيب الشيلي، حيث يمكن ملاحظة سماكة الجدران الخارجية (١،٢ م من الأجر) والأفران الضخمة المخصصة لصهر العملة، ولقد تم بناء هذا القصر على مساحة تقدر بـ ١١٠م^٢ وبارتفاع ١٥م في زمن لم تكن أبنية الشيلي فيه تتجاوز الطابقين، ولأسباب أمنية (وجود الذهب والفضة لصب العملة) لم يجعل المهندس للمقصر سوى باب واحد يقع إلى الشمال ثم يتم الدخول إلى باحة الشرف ومنها إلى أقسام المراقبة وكبار الموظفين، أما القسم

الجنوبي من القصر فيتألف من باحة ثانية حولها الفعاليات المخصصة لعمل القصر.

الاضافات والتعديلات :

في عام ١٨٥٦ قام الرئيس Bulnes بوضع مجلس الدولة في أقسام القصر الخاصة بالمكاتب ، ومنذ ذلك الوقت أصبح القصر مقراً لمجلس الدولة ورئيسها ، ثم تم نقل الفعاليات العملية إلى مكان آخر عام ١٩٢٢ لتترك المكان للوزراء في القسم الجنوبي ، وفي عام ١٩٢٩ قام المهندس المعماري خوسيه سميث سولار (Josue Smith Solar) بتعديل الواجهة الجنوبية مستوحياً من العناصر التي استخدمها تويسكا .

في عام ١٩٤٠ تم إلغاء الجناح الموجود في الباحة الثانية عن طريق هدم جزء معماري من الطراز الأول ، وبمفهوم تويسكا كان هذا الجناح نهاية منظور محور الدخول ، ووفقاً لكتابات تلك الفترة كان حلاً موفقاً ، وبعد القصف وحريق القصر عام ١٩٧٣ ، لم يبق قائماً سوى الجدران عدا الجزء الجنوبي الذي لم يتضرر كثيراً بسبب دعائم البيتون التي أضيفت أثناء أعمال عام ١٩٢٩ .

الترميم :

الأسلوب والنتائج :

بدأ ترميم القصر عام ١٩٧٤ وانتهى عام ١٩٨١ ، وكان هدفه إعادة الوضعية الأساسية للمبنى (العائدة للقرن ١٨) والتي تعرضت للعديد من التغيرات (شكل ٢٠١-٢٠٢) وقد تضمنت أعمال الترميم مايلي :

١ - إزالة العديد من الممرات والحمامات الدخيلة على المبنى ، وهي الآن موجودة في أربع مجموعات في كل طابق وبعضها أدمج ضمن سماكة الجدران .

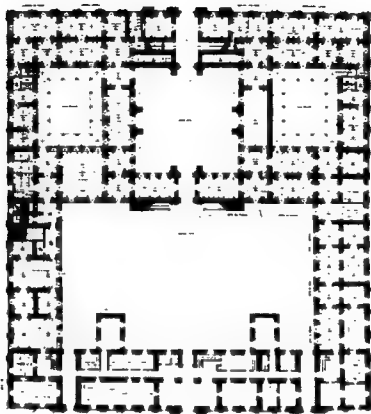
٢ - ايجاد محور للسير إما بمحاذاة الصالات أو على طول الجدران .

- ٣ - إيجاد غرفة للسكرتارية وصالة انتظار ملاصقة لكل غرفة من الغرف الخاصة المطلة على الشارع (الواجهة الشرقية والغربية).
- ٤ - إعادة الأدرج الأصلية وإضافة أربعة أدرج جديدة مع المحافظة على التناظر في المبنى.
- ٥ - تخصيص مكان للخدمات في قبو الباحة الثانية وفي نفس المنسوب يوجد المطبخ الرئيس وغرف المستخدمين.
- ٦ - إبدال الهيكل الخشبي في الأرضيات والأسقف ببلاطات من الببتون مع احترام ارتفاع الصالات وتأمين الحماية ضد الحريق.
- ٧ - وضع الدارات الكهربائية والهاتفية ضمن أقنية تدور على الجدران ويمكن اصلاحها بسهولة.
- ٨ - استخدام عناصر بسيطة تتلاءم مع الديكور الأصلي البسيط.
- خلال عمليات الترميم اقترح المهندسون إعادة بناء الجناح الذي كان موجوداً في الباحة الثانية والذي هدم عام ١٩٤٠ (شكل ٢٠٣-٢٠٤) فالأساسات مازالت موجودة كما استطاعوا الحصول على المخططات الأصلية من اسبانيا، لكن لم تتم الموافقة على ذلك وبقيت الباحة ناقصة.
- لقد أثبت هذا المبنى أن المباني الكلاسيكية يمكن أن تساير العصر كما يمكن أن تستوعب تدخلات التقنيات الحديثة مع المحافظة على تاريخها وأصالتها.
- المهندس المنفذ معماري وأستاذ في كلية العمارة في جامعة شيلي في شياغو:

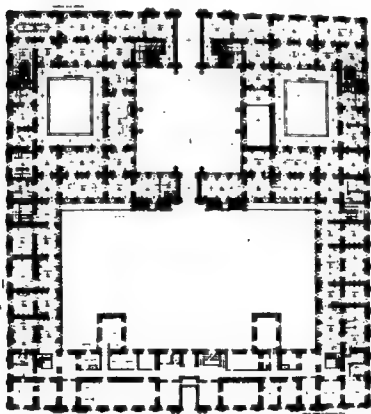
Rodrigo Marquez dela Plata
H.Rodriguez
J.Swinburn
O. Torrealba

إنشائي:

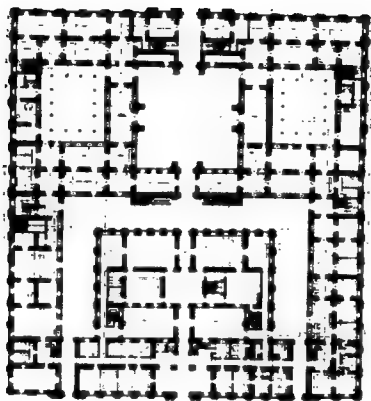
E. Ganter
M.Escudero



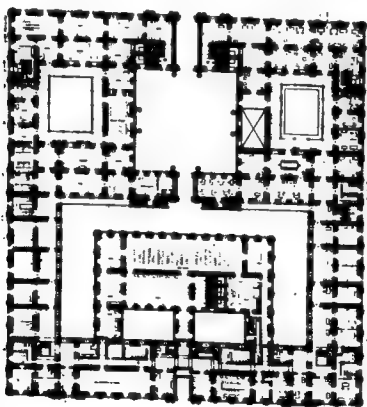
الشكل (٢٠١) مسقط الطابق الأرضي ، بعد الترميم



الشكل (٢٠٢) مسقط الطابق الأول ، بعد الترميم



الشكل (٢٠٣) مشروع إعادة بناء الجناح المفقود. الطابق الأرضي



الشكل (٢٠٤) مشروع إعادة بناء الجناح المفقود، الطابق الأول

الفصل الحادي عشر

ترميم واجهة قصر الحير الغربي الأموي وبنائها في المتحف الوطني بدمشق

ادماج الواجهة بالمتحف :

يتطلب عرض أي عنصر من مبنى أثري مهم وضع الجمهور في نفس الجو الأصلي وعدم الاكتفاء بعرض العناصر مع تاريخها فقط ، وهكذا تم عرض فريسكات دورا أوروبوس بسقفها وباحتها الأصليين ومثلها تماثيل المدفن الأرضي التدمري حيث بنى بنفس منسوبه ودرجة الأصليين وبابه الحجري ، وقد تم تطبيق الفكرة نفسها أثناء عرض مكتشفات قصر الحير الغربي حيث سمحت الزخارف الجصية بعددها وأسلوب ترميمها بإجراء عمليات إعادة البناء .

لقد وجدت جميع القطع التزيينية أثناء عمليات التنقيب في مواقع سقوطها الصحيح على عمق ٢٠ سم ، ونظراً لأهميتها فقد كان من الضروري إيجاد مكان في المتحف بطول ٣٤م ، على أن يحتوي على مدخل ، ويمكن له في الوقت نفسه أن يعطي الأحياء نفسه الذي كانت الواجهة تعطيه لزوار الخليفة أثناء قدومهم إليه . كما كان من الضروري ، تأمين مظلة واقية للواجهة ومستقلة تماماً عنها ، وظيفتها تأمين الحماية للعناصر الشاقولية ، وبعد دراسة الظروف الجوية تبين أن توجيهها باتجاه الشمال سيؤمن حماية من السقوط الأفقي للأمطار بفعل دفع الرياح .

لقد تضمنت عملية إعادة البناء ، بالإضافة إلى المدخل ، جزءاً من الممر المؤدي إلى الباحة وغرفتين رئيسيتين مع توابعهما ، (شكل ٢٠٥) ، كما أخذ بعين الاعتبار أن يفضي هذا الممر إلى إحدى الصالات الرئيسة في المتحف ،

دون أن يؤدي اقحام هذا الجزء من العمارة الأموي على متحف حديث إلى تشويه شكلي، (شكل ٢٠٦).

إعادة البناء :

بدأ العمل مباشرة على الشكل التالي بعد أن تم التأكد من إمكانية إعادة بناء الواجهة وجزء من القسم الداخلي :

١ - انصاف الأبراج :

يظهر (الشكل ٢٠٧) مابقي في الموقع بعد التنقيبات وهو الجزء الأسفل الحجري ومحيط الباب، وقد ارتفع جزء من البناء الآجري فوق الجزء الحجري مظهراً بأن القسم الحجري لم يكن يرتفع أكثر من ذلك وأن القسم الآجري كان مغطى بطبقة من الاكساء وكان مرتباً ضمن هيكل خشبي أفقي، كما كان الاكساء ملاصقاً لحافة القاعدة لأنه لم يتم العثور على أي عنصر تريني يمكن أن يوضع تحت هذه الحافة، وقد أمكن تحديد مكانها بشكل تقريبي بمطابقتها مع الحوامل الحجرية المحيطة بالباب، فشكلت هذه الحافة العنصر الأفقي الأول.

يحمل كل نصف برج، على كامل محيطه، ثلاث لوحات ذات زخارف هندسية، وقد عثر على اجزائها الحصية، وإعادة رسم مخططها، أمكن إعادة تركيب الأجزاء الساقطة (شكل ٢٠٨)، ولكن، وعلى الرغم من أنه يمكن التأكيد على أنه قد عثر على أجزاء اللوحات الهندسية في مكانها حيث سقطت إلا أنه، وفي بعض الأحيان، لم يتم العثور على المكان الذي يجب أن تركيب فيه. وقد أمكن إيجاد نقاط اتصال بين الأجزاء الموجودة في بداية الحافة وحتى الأجزاء المفرغة مما أكد مكانها الصحيح، وكان أسلوب العمل هو الاعتماد على الشكل الهندسي للوصول إلى المضمون الداخلي حيث لم يتم أبداً اختراع شكل أو تعديله، وفي حال عدم وجود القطعة المناسبة، كان مكانها يترك خالياً. (شكل ٢٠٨-٢٠٩).

٢ - الهيكل :

لما كانت أنصاف الأبراج سوف تختفي تحت قطع الزخارف فلم يكن من الضروري إعادة بنائها بنفس مادتها السابقة وهي الآجر ، فتمت دراسة هيكل من الخرسانة قادر على حمل الزخارف ويحقق الشروط التالية (شكل ٢١٠) :

- أ - يسمح بتثبيت الزخارف بواسطة شبكة مثبتة على الخرسانة .
- ب - يمكن أن يحمل جزءاً علوياً حامياً فوق الأبراج على أن يكون هذا الجزء مستقلاً وله قاعدة عريضة يمكن أن توازن امتداد مظلة بطول ٨ م .

٣ - تجميع الزخارف :

بدأ العمل في موقع التنقيب ثم استمر في دمشق وتم البحث على مساحة واسعة لاستكمال العمل فيها ، وتم العثور عليها على مسافة قصيرة من المتحف في تكية السلطان سليم أثناء ترميمها ، وقد تم تقليل عدد القطع المجمعة معاً ، قدر الامكان ، حتى يمكن نقلها فيما بعد نظراً لوزنها الكبير . كما تم تنفيذ العمل كما يلي :

- أ - تم تنظيف القطع ولا سيما في أماكن الكسر ورش المادة اللاصقة على أجزاء الكسر لحماية أطراف الزخارف الحصية .
- ب - تم إجراء ثقب على الوجه الخلفي للقطع المجمعة لانزال أسلاك من الحديد المغلفن المحاط بالقنب داخل الجص وذلك بعد تطبيق طبقة من اللاصق على كامل سطوح الحجر (شكل ٢٠٨) .
- ج - تساعد هذه الأسلاك الحديدية المغلفة على ربط شبكة معدنية (شكل ٢٠٨) خلف القطع المجمعة ، وتشكل هذه الشبكة هيكلًا حاملاً للقطع .

محاولة إعادة بناء المدخل :

- أ - كانت نقطة البداية هي الطابق الأرضي بالاستعانة بقطع طولي مواز لواجهة الدخول (شكل ٢٠٥ - ٢١١) وتم تحديد ارتفاع الطابق الأرضي

عن طريق ترميم الأقواس بوجود فقراتها (شكل ٢١٢)، ومن أجل الحصول على ارتفاع الطابق الأول، تم الافتراض بأن الفتحات الأربعة في (الشكل ٢١٣، رقم ٢، ٤، ٥، ٧) المظلة على الباحة لها نفس ارتفاع الفتحات الموجودة على الواجهة الخارجية (شكل ٢١٢-٢١٤) طالما أنها تنبئ نفس الفراغات الداخلية، ويمكن بذلك تحديد ارتفاع غرف الطابق الأول المحيط بالجزء المربع المركزي (بهو الدخول) بالإضافة للغرف II, III, IV, V من الطابق الأرضي (شكل ٢٠٥)، أما الغرف الكبيرة المجاورة VI, VII في الطابق الأول فيمكن معرفة ارتفاعها من القوس الذي يولد قوس الطابق الأرضي ووهكذا يكون حجمها مشابهاً للقاعات VI, VII من الطابق الأرضي.

ب - نظرية القبة :

شكلت الدعامات الحاملة للأقواس في مدخل القصر داخل بهو الدخول شكل مربع، وإذا افترضنا أنها يمكن أن تحمل قبة، يصبح مفهوماً سبب وجود مثل هذا المربع في هذا المكان وتراجع هذه القبة عن الواجهة لكنها لا تقل عنها فخامة، كما تعطي أهمية لقاعة استقبال الخليفة التي لا بد أن تكون موجودة فوق بهو الدخول على عادة القصور الأموية، وقد تم العثور على أرض المدخل على ٥ قطع مستطيلة مفرغة حيث، وطبقاً لأبعادها، يمكن أن تتطابق مع الرقبة المثلثة التي تحمل القبة عادة (شكل ٢١٥، رقم ١، ٢، ٣، ٤، ٥ وشكل ٢١٦-٢١٧)، كما تم العثور على كسر من الجص المفرغ على أرض بهو الدخول (شكل ٢١٥، رقم ٩-١٠)، لا يمكن أن تكون إلا جزءاً من قوس يطابق في قطره القوس الموجود في الطابق الأرضي، وكذلك كسر أخرى جصية من أقواس بدون قطع مفرغة موجودة في زوايا الصاليتين الكبيرتين المتجاورتين VI, VII الطابق الأول في النقطة ٨ من (الشكل ٢١٥) ويظهر (الشكل ٢٠٥) نظريتين لمخطط الطابق الموجود فوق بهو الدخول، وقد تم تفضيل النظرية الأولى لأنها تتطابق تماماً

مع بنية الطابق الأرضي ، وبعد فحص قطعتين أخريين من الجص تبين أنهما لا يمكن أن تكونا إلا من البابين اللذين يفتحان على الصاليتين ١ ، ب (شكل ٢٠٥) وفي الواجهة رقم ١-٢ (شكل - ٢١١).

٣ - بقيت مشكلة واحدة ، إذ يجب أن تطل الأجزاء المفرغة فوق الأبواب على الممر ، ويجب أن تكون الأبواب بارتفاع ٢ , ٥ م على الأقل ، وبإضافة ارتفاع غرفة نحصل على الحد الأدنى لارتفاع الممر ، ثم تتم إضافة سماكة السقف ، وهذا الارتفاع يؤدي إلى رفع منسوب الواجهة الخارجية إلى الأعلى مثل نوافذ الباحة الداخلية ، ويكون بذلك مجال الخطأ في الارتفاعات الموجودة تحت القبة حوالي ٣٠ سم .

٤ - أما بالنسبة للفسحة السماوية (شكل ٢١٣) فقد تم تقدير الارتفاعات السابقة كما تم التعرف على أبعاد للمجازات بين أعمدة رواق الطابق الأرضي من المسافات بين القواعد المحفوظة حتى الآن ، وهنا ظهر السؤال التالي : هل كانت الواجهة محمولة على أعمدة فقط أم على أقواس وأعمدة ؟ ، ويوضح الرسم الاحتمالين ، وقد تم تفضيل الحل الأول لأنه يتناسب أكثر مع الواجهة ، وتم استكمال بعض تيجان الأعمدة في الرواق والممر العلوي ، ومن الطبيعي أن تقع أعمدة عمر الطابق الأول تماماً فوق أعمدة الرواق السفلي ، وقد تم بناء الممر في المتحف بعناصر وجدت في شرق الفسحة السماوية ، لكن مكان هذه العناصر قابل للنقاش .

قام بأعمال الترميم الأستاذ نسيب صليبي .
تمت أعمال التنقيب بقيادة دانييل شلومبيرغر والمهندس مارك لوبير
عام ١٩٣٨-٣٦ .

* * *

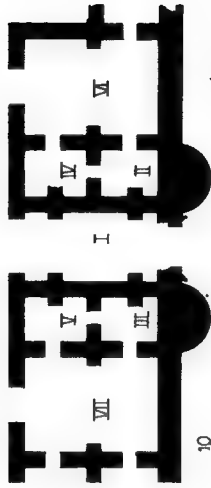
النظرة الثانية

الشكل (٢٠٥)

النظرة الأولى

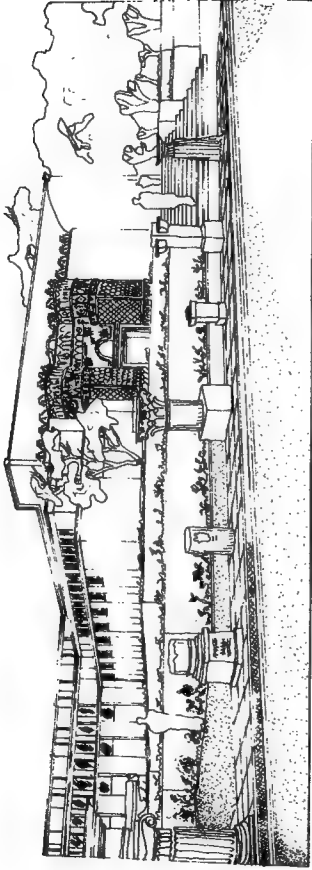


الطابق الأرضي



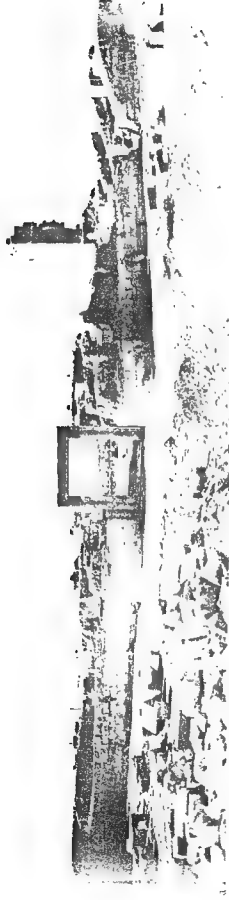
الشكل (٢٠٦)

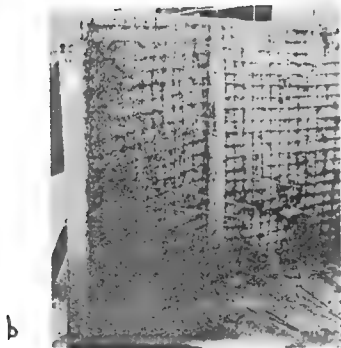
-٣٩٥-



الشكل (٢٠٧)

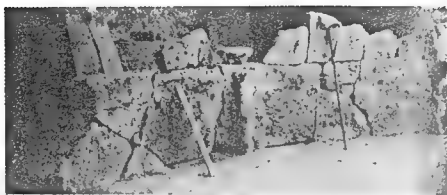
- ٢٩٦ -





الشكل (٢٠٨)

e



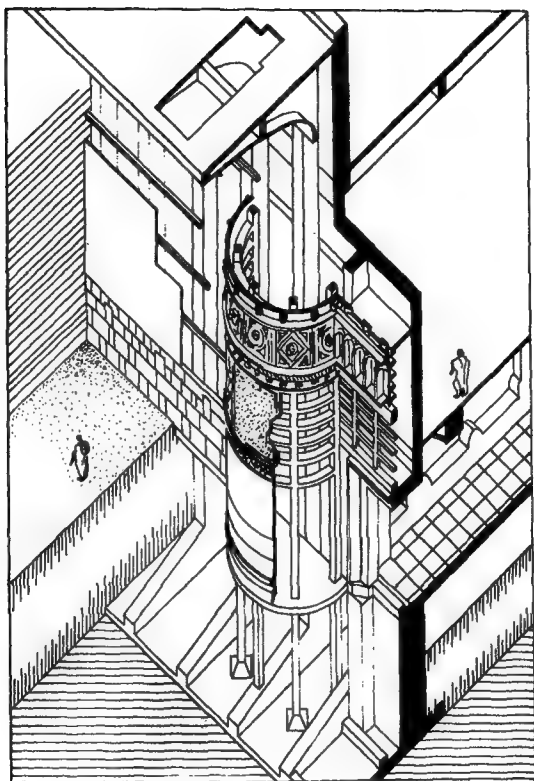
d



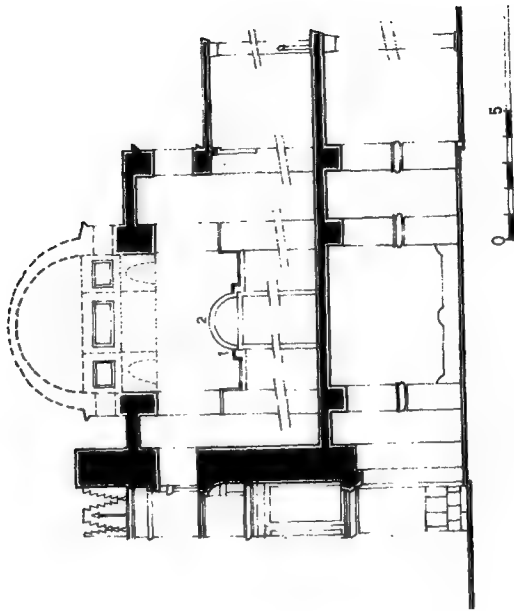
الشكل (٢٠٨)



الشكل (٢٠٩)

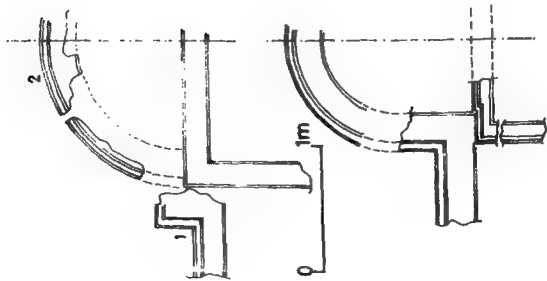


الشكل (٢١٠)



الشكل (٢١١)

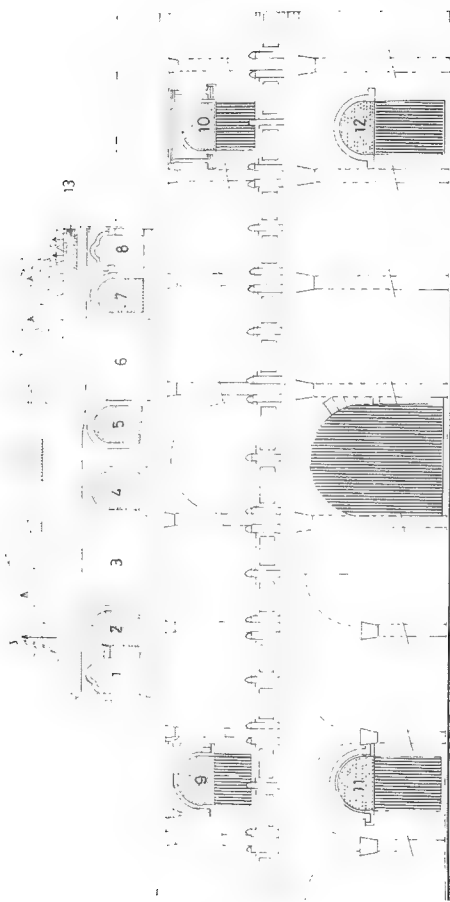
-٤٠١-



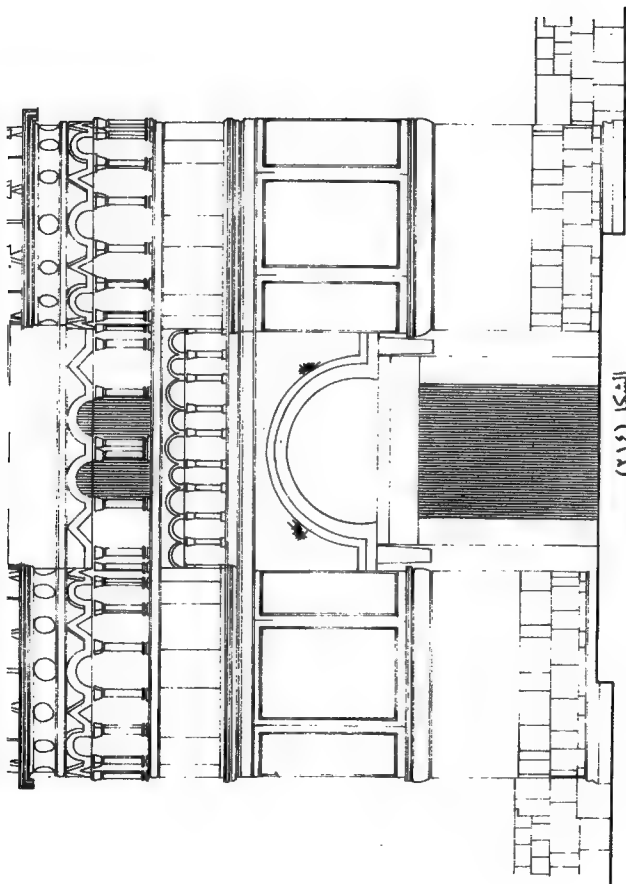
البنی الأثریة - ٧٦

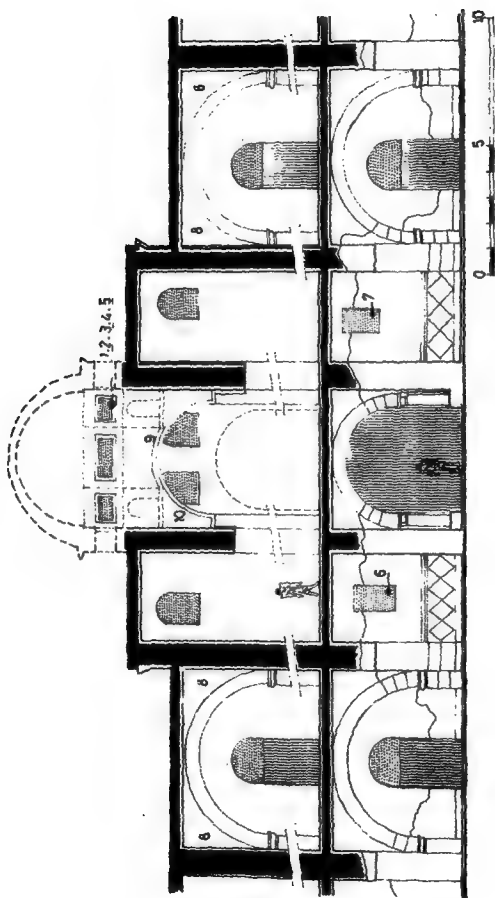


الشكل (٢١٢)



الشكل (٢١٣)

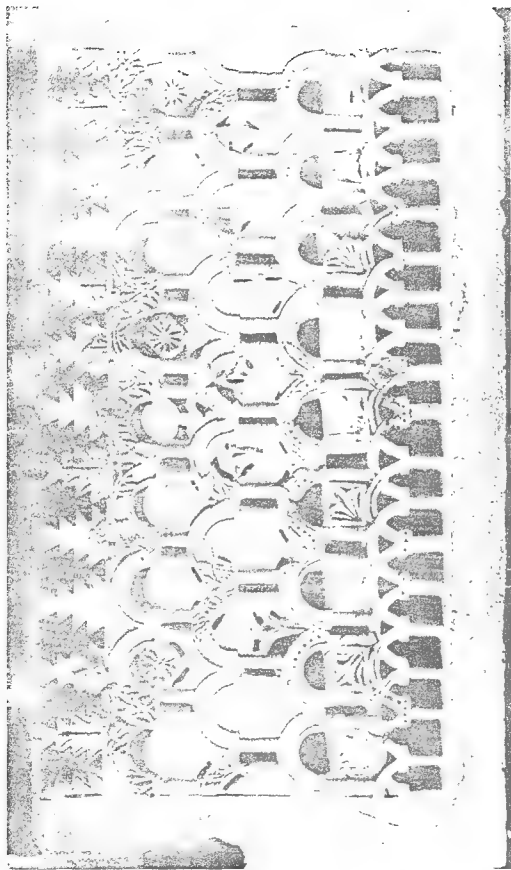


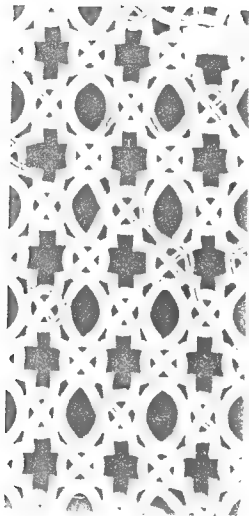


الشكل (٢١٥)

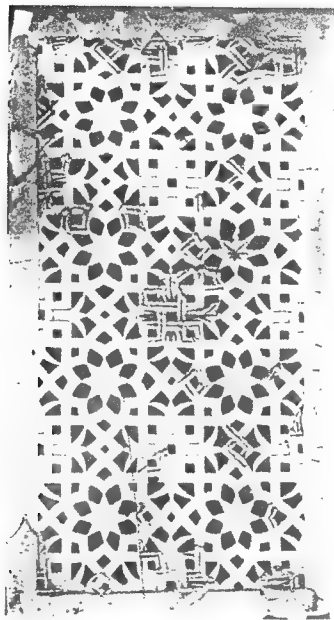
الشكل (٢١٦)

-٤٠٦-

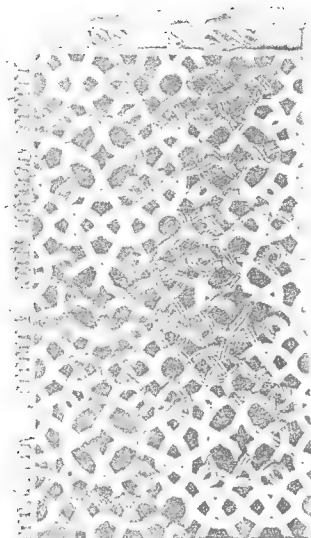




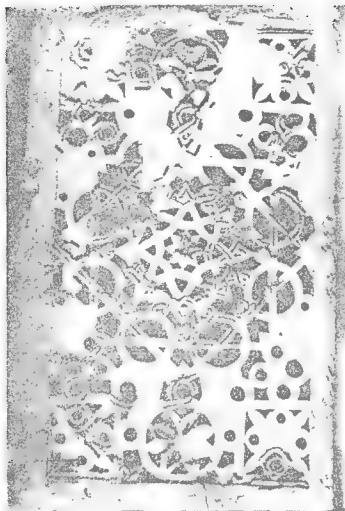
الشكل (٢١٧-ا)



الشكل (٢١٧ - b)



الشكل (٢١٧- C)



الشكل (٢١٧ - d)

الخاتمة

لقد استعرضنا في هذا الكتاب طرق الترميم ومواده وأساليبه، وإذا كانت طرق الترميم ومواده تتغير مع تطور العلم وابتكار مواد جديدة وظهور نتائج المواد القديمة واستبعاد المواد التي ثبت فشلها، إلا أن أسلوب الترميم يبقى، بشكل عام، واحداً ويتلخص في ضرورة احترام المادة الأصلية للأثر والوثائق والمخططات التاريخية وعدم الاضرار بأي منها على أن تتوقف عملية الترميم في اللحظة التي يبدأ فيها الخدس، وأن يقوم بها أشخاص على مستوى عالٍ من الخبرة، كما وضحنا أن العالم يتوجه اليوم إلى التخلص من كلمة ترميم كما سبق وتخلص من كلمة إعادة البناء والاستعاضة عنها بكلمة الصيانة، مما يظهر، وبكل وضوح، أن التدخل الترميمي يجب أن يكون أقل ما يمكن.

وفي الختام، نتمنى أن نكون قد ساهمنا في إضافة المعلومة العلمية المفيدة إلى معلومات القائمين على ترميم النصب التاريخية والبقايا المعمارية حتى نشارك في الحفاظ على أثار بلادنا.

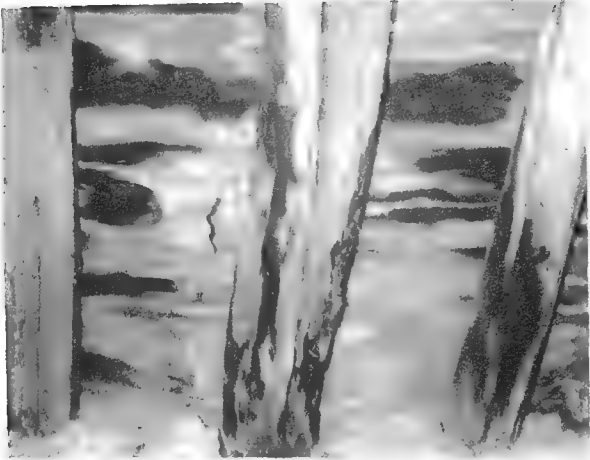
المؤلفان

م. هزارة عمران

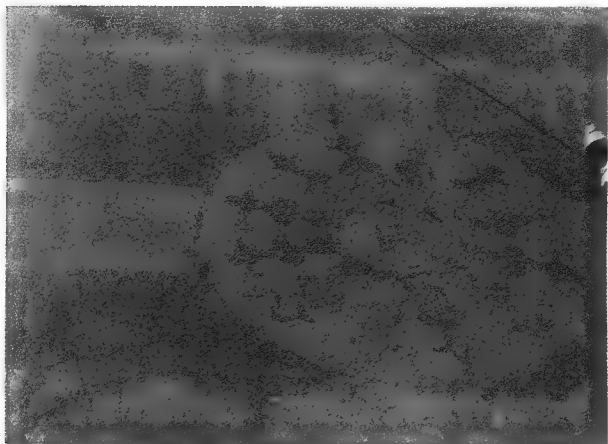
م. جورج دبورة



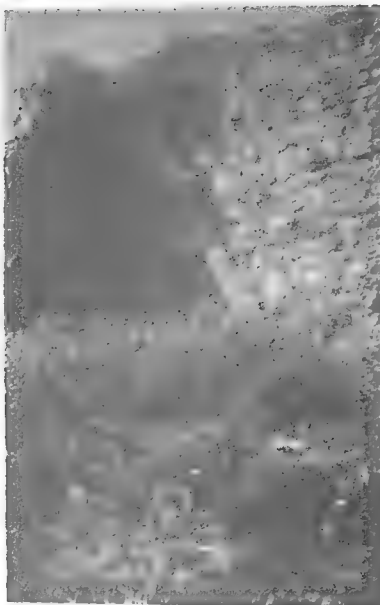
الشكل (٣٧) : بيت فخري البارودي - قنوت دمشق ١٩٩٥ / ٥ / ٢٢
تأثر الخشب بالعوامل الجوية



الشكل (٣٨) : تأثير الخشب بالرطوبة



الشكل (٣٩) : جامع الشاذلية . دمشق ١٩٩٥ / ٥ / ٦
اسود الحجر الكلسي بتأثير تلوث الجو وعوادم السيارات

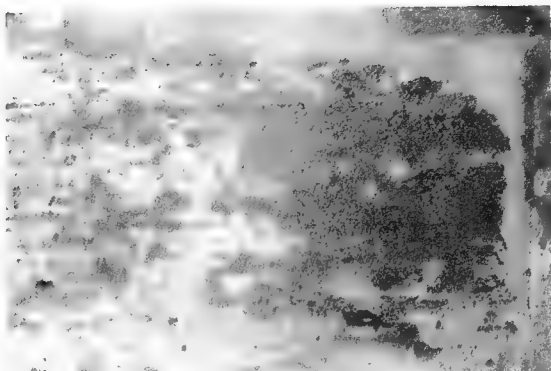


الشكل (٤٠) : قلعة مصياف - ١٥/٤/١٩٩٥
يظهر التلف بشكل مختلف على الواجهات المختلفة رغم أنها موحدة في
نفس المكان وتعود لنفس المبنى، وذلك على حسب تعرض الواجهة
للشمس.

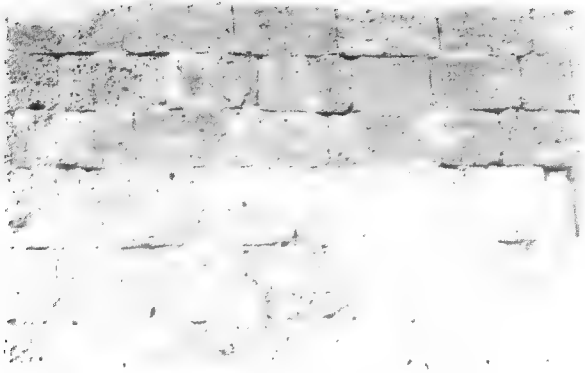


الشكل (٤١) :

تتكون بقع رطبة على الحجر بتأثير رذاذ البحر فتتبع عليها الطحالب ويكون
النمو في المناطق الضعيفة من الحجر ولا سيما داخل الملاط .



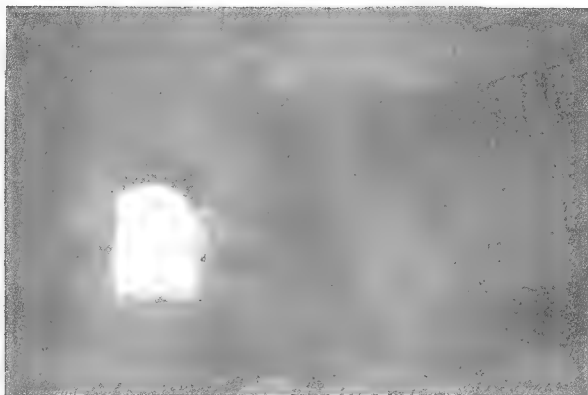
الشكل (٤٢) : كاتدرائية طرطوس - ١٩٩٥/٥/١٠
تكاثر الفطور والطحالب على الحجر المعرض لرذاذ البحر ويظهر التملح
واضحاً عليه .



الشكل (٤٣) : طرطوس : الميناء



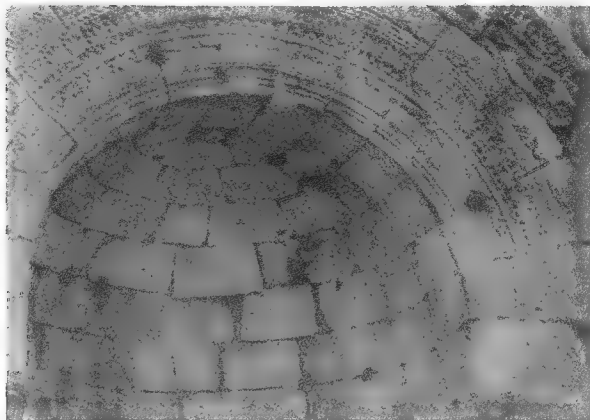
الشكل (٤٤) : طرطوس - الميناء
يذوب الملح المحمول بالهواء من البحر ويتسرب داخل الحجر ثم يتبلر في
الهواء ويؤدي إلى تفتت السطح .



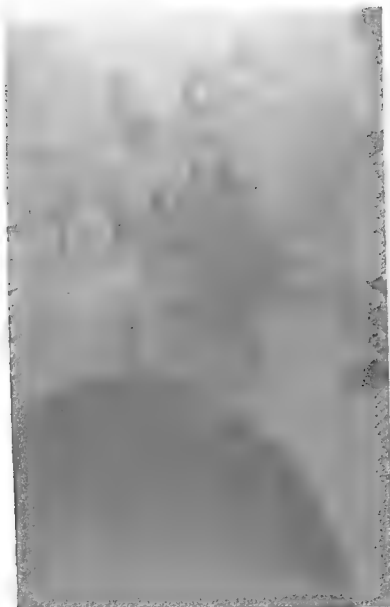
الشكل (٤٥): قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥/٤/٧



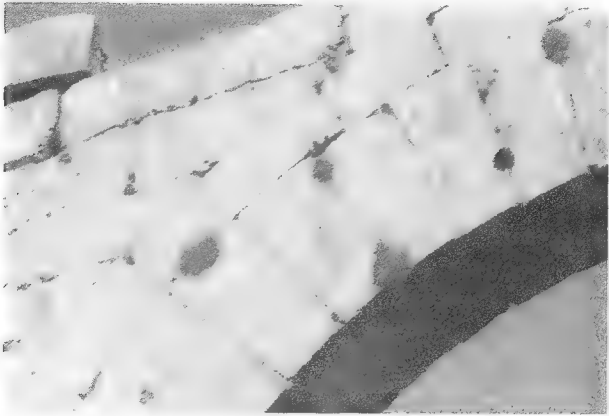
الشكل (٤٦) : قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥ / ٤ / ٧



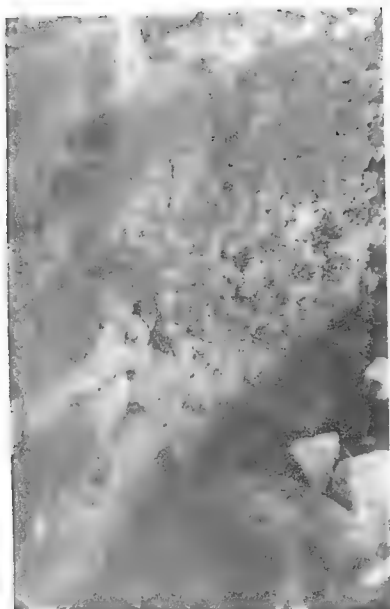
الشكل (٤٧) : قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥/٤/٧



الشكل (٤٨) : قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥/٤/٧



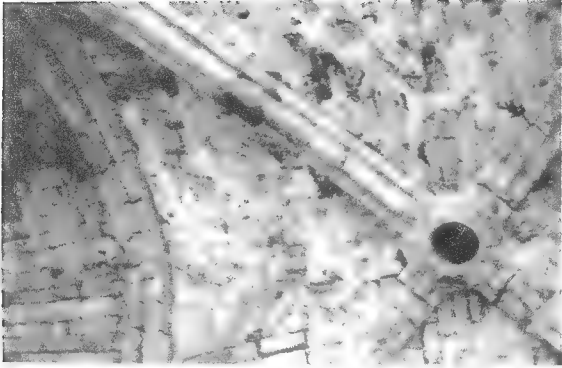
الشكل (٤٩) : قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥/٤/٧



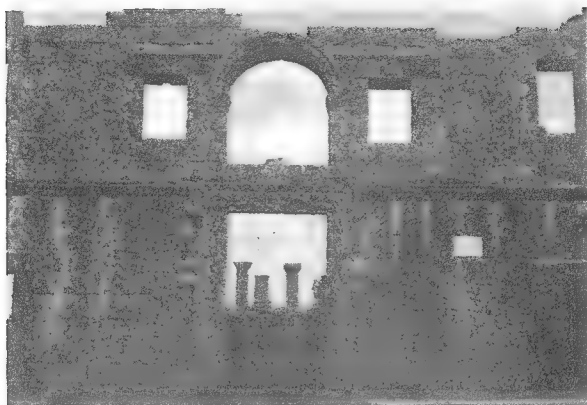
الشكل (٥٠) : قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥/٤/٧



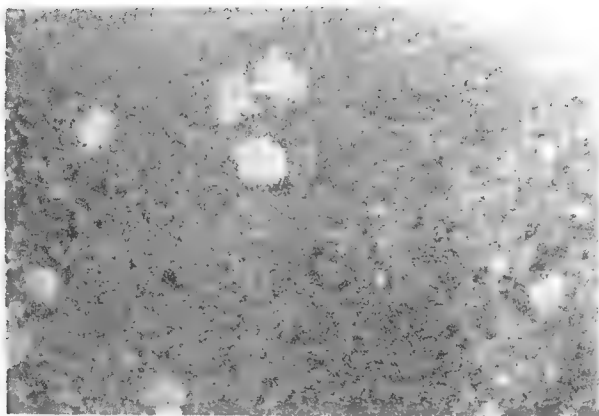
الشكل (٥١) : قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥/٤/٧
نمو الطحالب على الحجر



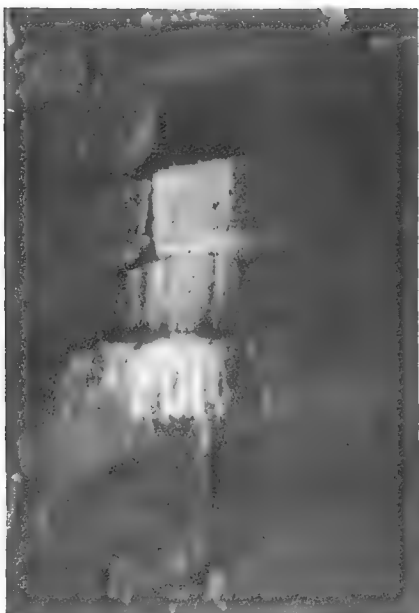
الشكل (٥٢) : قلعة الحصن - حمص - ١٦ / ٤ / ١٩٩٥
ثغو الطحالب على السقف بسبب تسرب مياه المطر



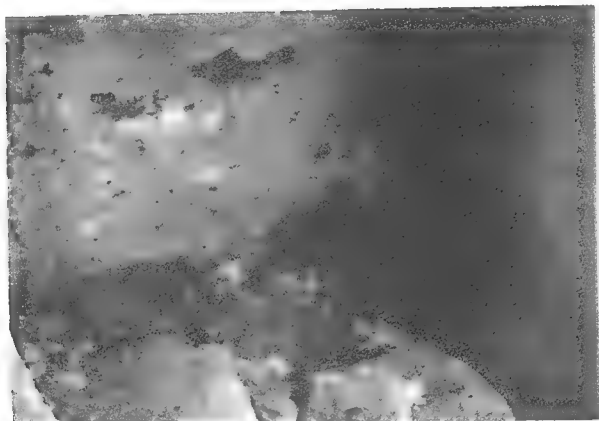
الشكل (٥٣) : واجهة معبد قنات - السويداء - ١٩٩٥ / ٥ / ٥
تشكل الطحالب على الواجهة



الشكل (٥٤): مدرج بصرى - ١٩٩٥/٥/٥
تشكل الطحالب الملونة على الحجر بتأثير الرطوبة



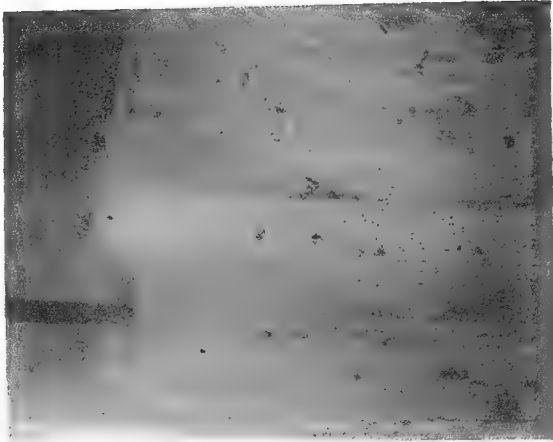
الشكل (٥٥) : مدرج بصرى - ٥/٥/١٩٩٥



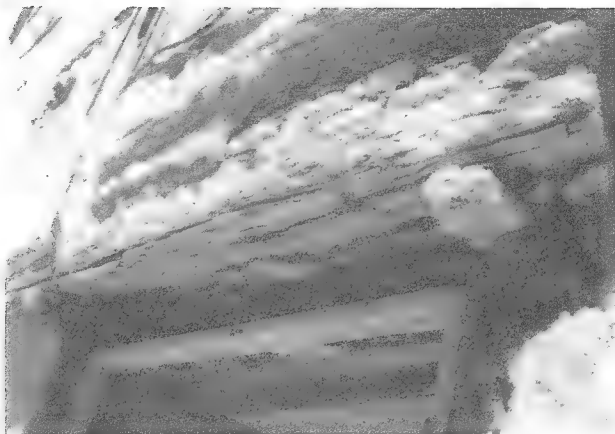
الشكل (٥٦) : مدرج بصرى - ١٩٩٥/٥/٥
تأثير فضلات الطيور على الحجر



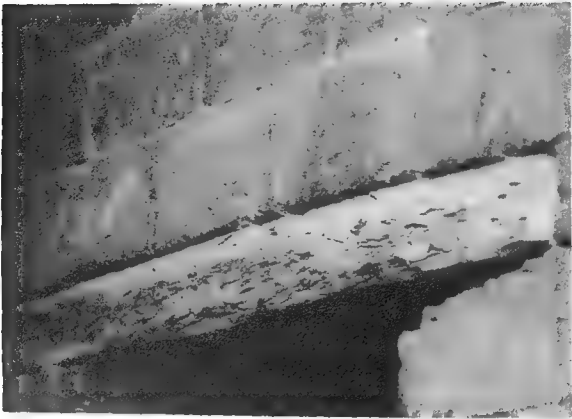
الشكل (٥٧): المتحف الوطني بدمشق - ١٩٩٥ / ٤ / ٢٩
فضلات الطيور على التمثال



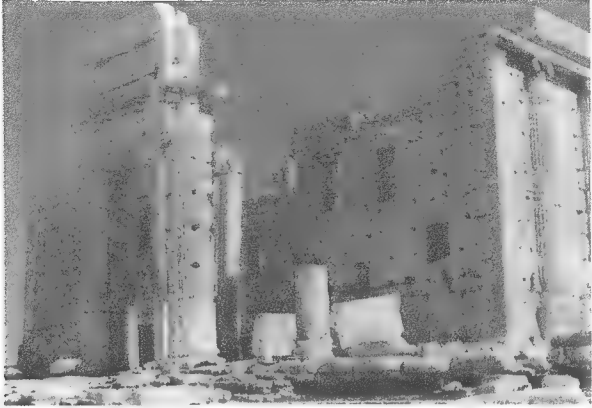
الشكل (٥٨): الجامع الأموي بدمشق - ١٩٩٥ / ٥ / ٢٣
فضلات الطيور على قاعدة العمود



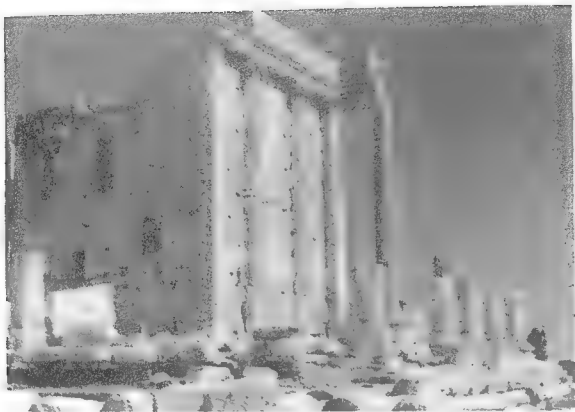
الشكل (٥٩): تأثير الحشرات الخاشبة على الخشب



الشكل (٦٠): قلعة حلب - ١٩٩٥/٤/٧
تأثير الحشرات الخاشبة



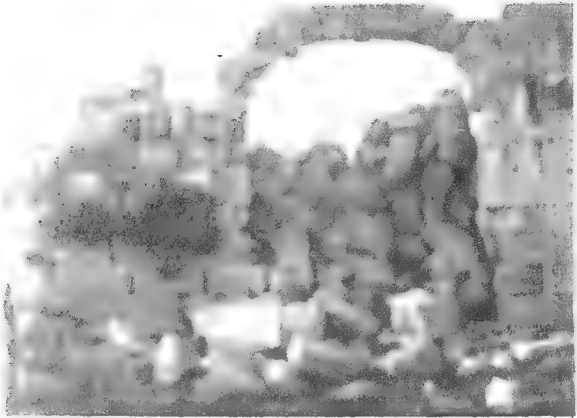
الشكل (٦١): تدمير - ١٩٩٥ / ٣ / ٢٨



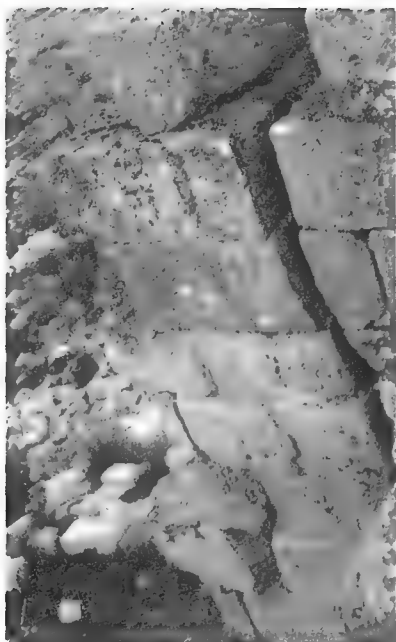
الشكل (٦٢) : تدمر - ٢٨/٣/١٩٩٥
يلاحظ أن الأجزاء السفلية التي كانت مدفونة في التراب قد تأثرت أكثر من
الأجزاء العلوية



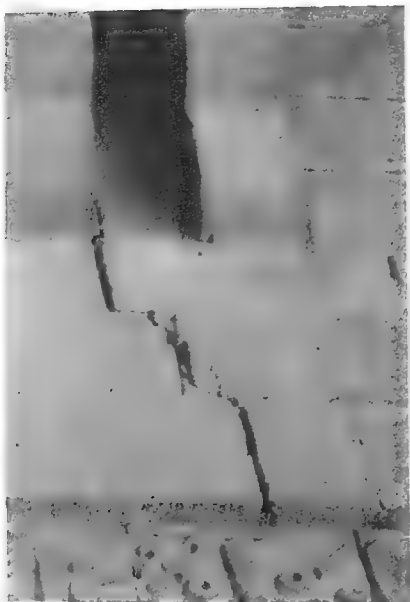
الشكل (٦٣): أفاميا - حماة - ١٩٩٥ / ٤ / ٧



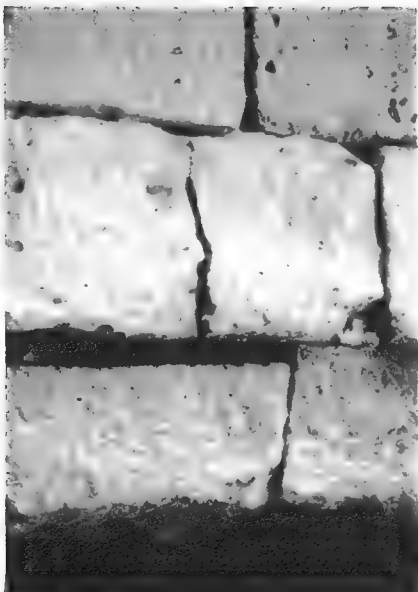
الشكل (٦٤): أفاميا - حماة - ١٩٩٥/٤/٧



الشكل (٦٥) : قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥ / ٤ / ٧



الشكل (٦٦) :- قلعة حلب - ١٩٩٥ / ٤ / ٧

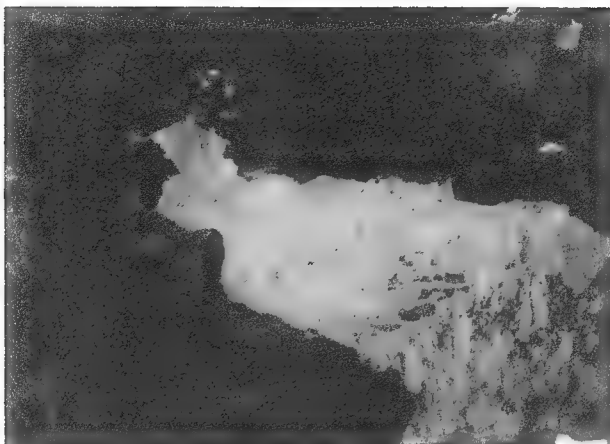


الشكل (٦٧) :- مدرج بصرى - ١٩٩٥ / ٥ / ٥

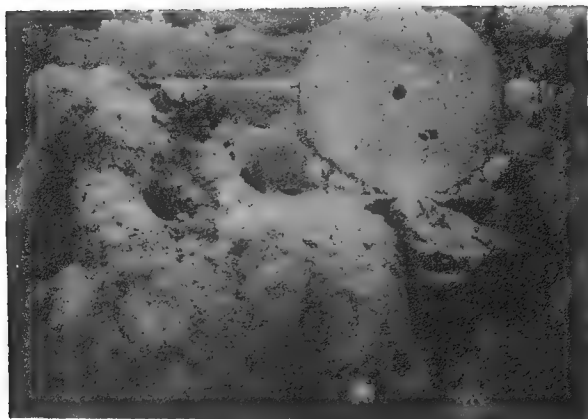


الشكل (٦٨)

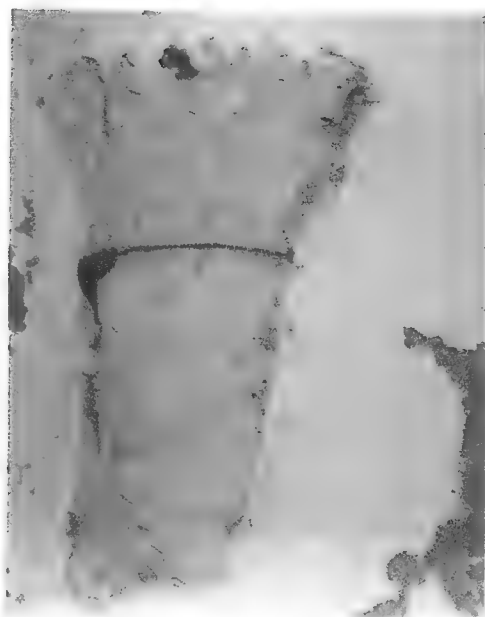
جدار اليمارستان القيمري الصالحية - دمشق ١٩٩٥ / ٥ / ٢٣
سوء الاستعمال



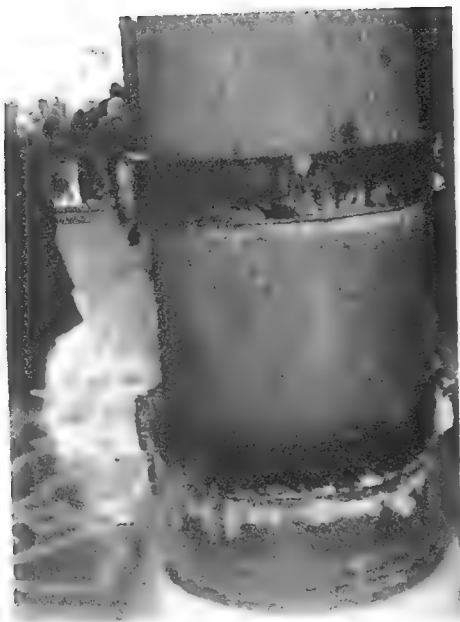
الشكل (٦٩) : القاعة الأيوبية - قلعة دمشق - ١٩٩٥ / ٥ / ٤
استخدمت هذه القاعة كفرن أثناء استخدام القلعة كسجن ونلاحظ تأثير
الهباب الناتج عن الحرق على الحجر والاكساء



الشكل (٧٠): قلعة مصياف - حماة - ١٤/٤/١٩٩٥
إعادة استعمال الأحجار في غير مكانها



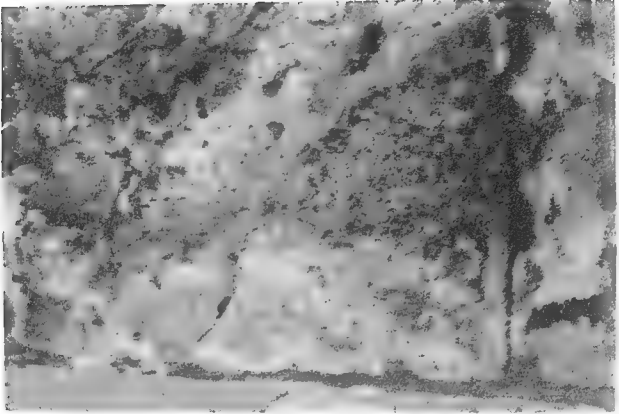
الشكل (٧١) :- طرطوس - ١٩٩٥ / ٤ / ٥



الشكل (٧٢): الجامع الأموي بدمشق - ١٩٩٥/٥/٣
أثر الحديد المستعمل في التدعيم على الحجر



الشكل (٧٣): قلعة سمعان - حلب - ١٩٩٥/٤/٧
التخريب المتعمد



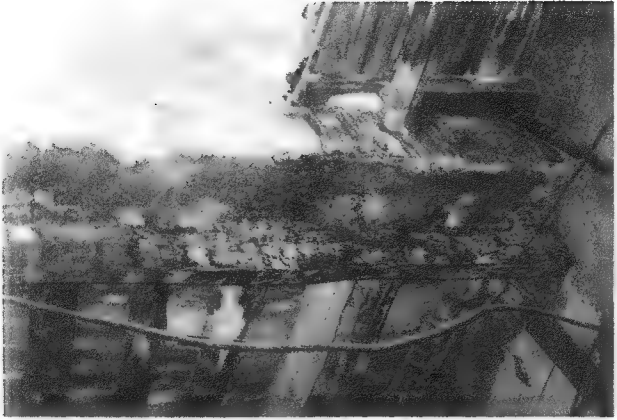
الشكل (٨٠) - قلعة حلب - ١٩٩٥/٤/٧
رشوحات بسبب وجود دورة مياه خلف الجدار الحجري



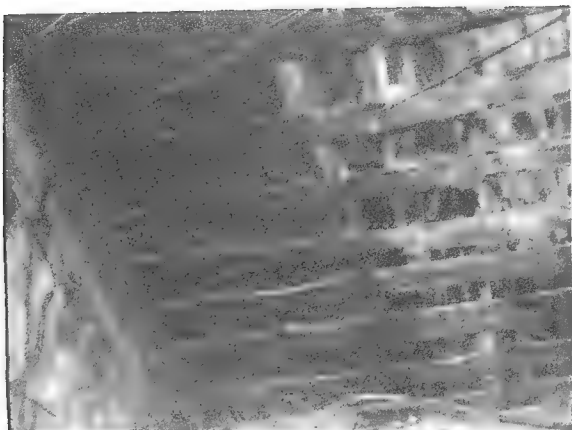
الشكل (٨١) - الجامع العمري - درعا - ١٩٩٥/٥/٥
رشوحات بسبب نقص التمديدات الصحية



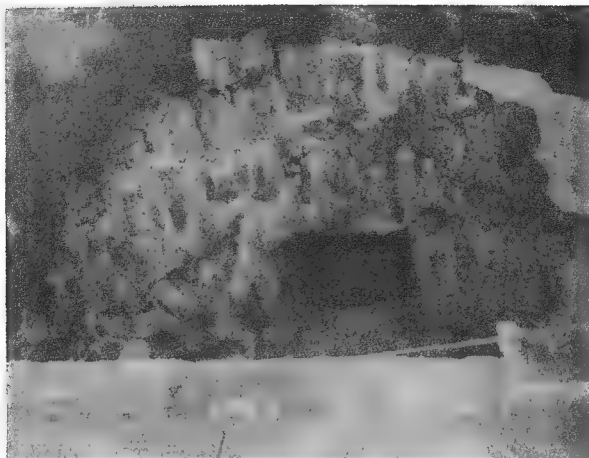
الشكل (٨٢) - الجامع العمري - درعا - ١٩٩٥/٥/٥
رشوحات بسبب نقص التمديدات الصحية



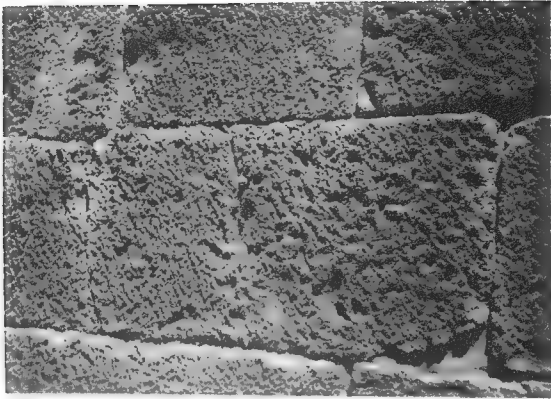
الشكل (٨٣) رشوحات ناتجة عن سوء التصريف في السقف



الشكل (٨٤) : رشوحات ناتجة عن تلف السقف



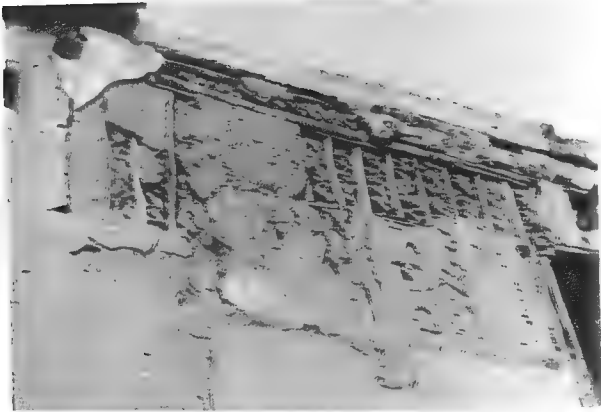
الشكل (٨٥) - قلعة دمشق - ١٩٩٥/٥/٢٠
ظهور الرطوبة في أضعف نقطة: الملاط



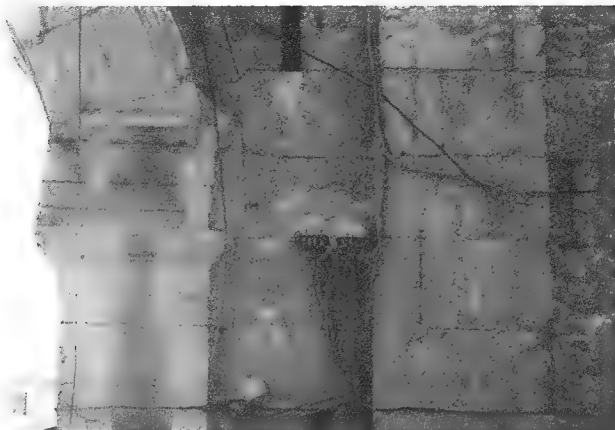
الشكل (٨٦) - مدرج بصرى - ١٩٩٥/٥/٥
ظهور التملح على أطراف الحجر بسبب التكحيل بالإسمنت



الشكل (٨٧) - اليمارستان - ١٩٩٥ / ٥ / ٢٣
تأثير انزلاق التربة



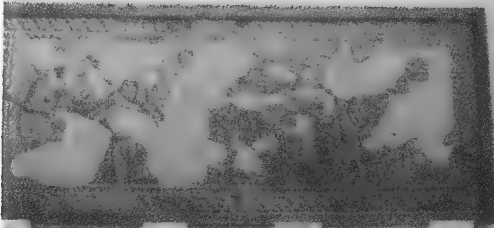
الشكل (٨٨) - قلة الصيانة



الشكل (٩٥) : باب شرقي - دمشق
استكمال الأجزاء الناقصة



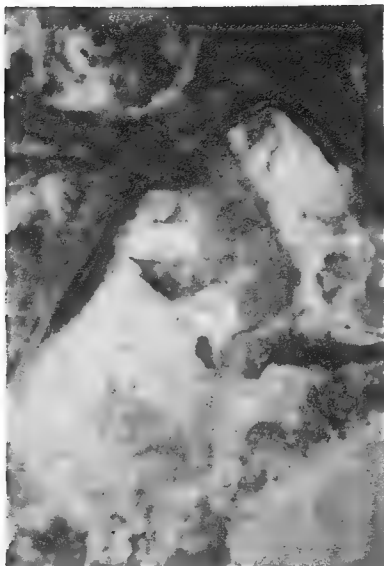
الشكل (٩٦) : قلعة مصياف - حماة - ١٥/٤/١٩٩٥
استكمال الدرج ليصبح قابلاً للاستخدام



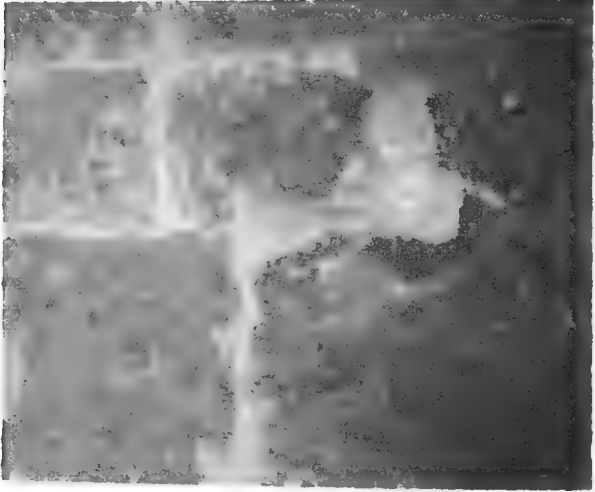
الشكل (٩٧) : استكمال الفسيفساء في متحف السويداء



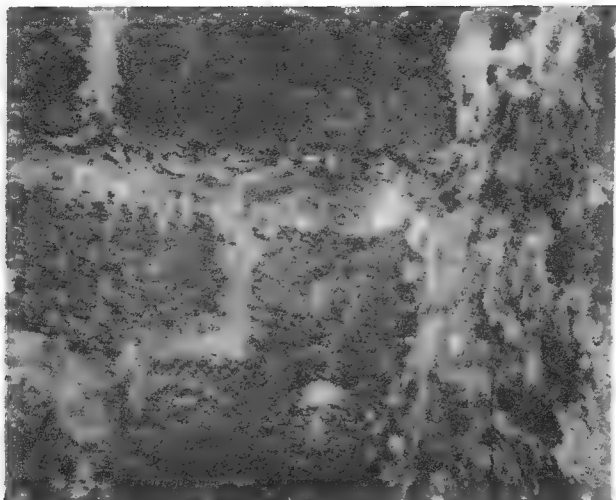
الشكل (١٠٨) : صعود الرطوبة بالخاصة الشعرية



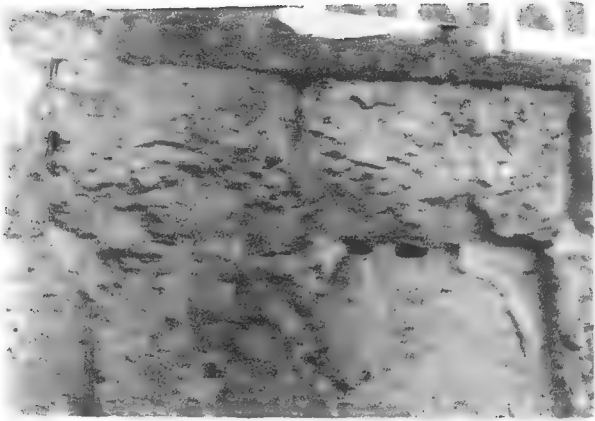
الشكل (١٠٩) : كنيسة حنانيا - دمشق
ظهور التملح بسبب الرطوبة



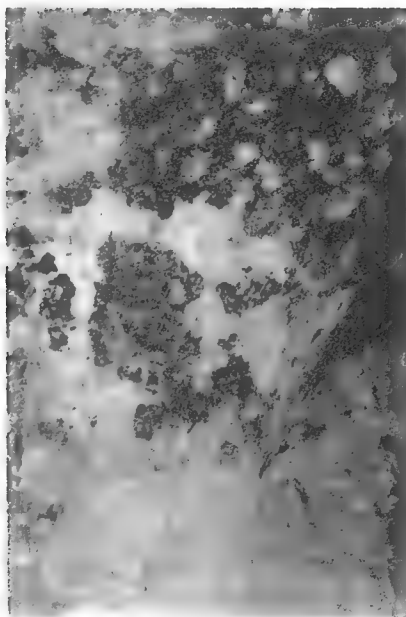
الشكل (١١٠) : ظهور التملح على الحجر بسبب صعود الرطوبة من الخامة
الشعرية وذلك في أضعف نقطة في المونة



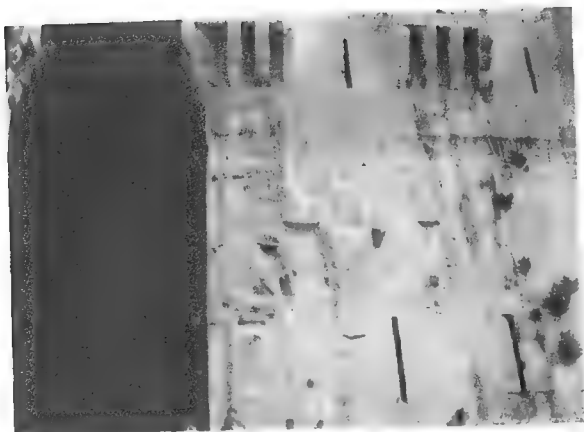
الشكل (١١١) : ظهور التملح على الحجر



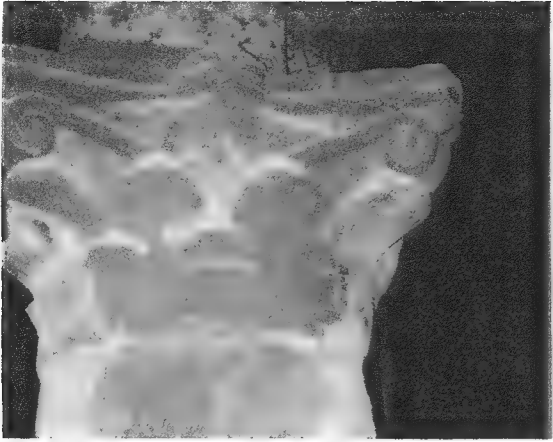
الشكل (١١٢) : البيمارستان القيمري - دمشق
١٩٩٥/٥/٢٣ ، سقوط طبقات من الحجر بسبب التلف



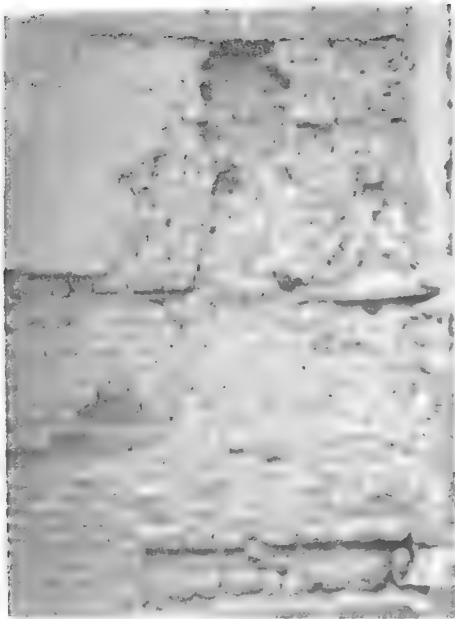
الشكل (١١٣): التملح على الحجر



الشكل (١١٤): قلعة حلب - ١٩٩٥/٤/٧
تآكل الحجر بتأثير عوامل التلف



الشكل (١١٥) : قلعة دمشق - القاعة الأيوبية



الشكل (١١٩) : تلف اللين بسبب نقص الصيانة



الشكل (١٢٠) : تلف اللين بتأثير العوامل الجوية بعد سقوط الاكساء



الشكل (١٢٥) : تلف الطبقة التصويرية في الخشب



الشكل (١٢٦) : بيت القتابي - دمشق - ١٩٩٥ / ٥ / ٤
تلف الطبقة التصويرية على الخشب



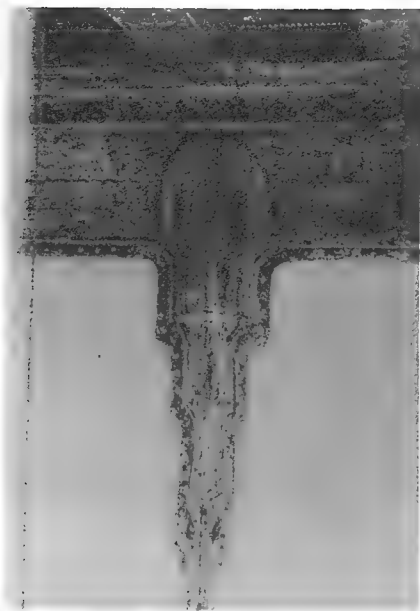
سنگ (۱۲۷) : (۱۲۷) : (۱۲۷) : (۱۲۷) : (۱۲۷)



الشكل (١٢٨) : بيت القتابي - دمشق - ١٩٩٥ / ٥ / ٤



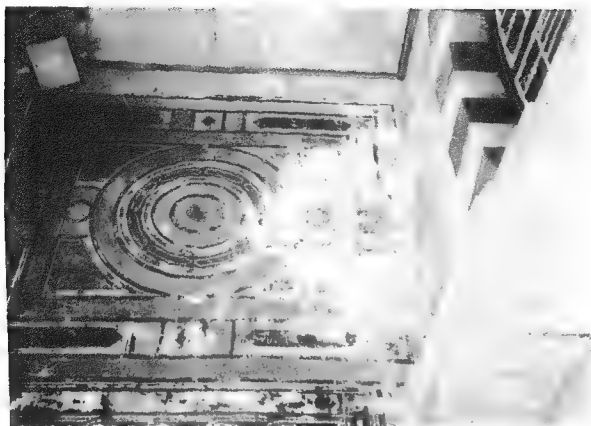
الشكل (١٢٩) : بيت القتاني - دمشق-



الشكل (١٣٠) : بيت القنابي - دمشق -



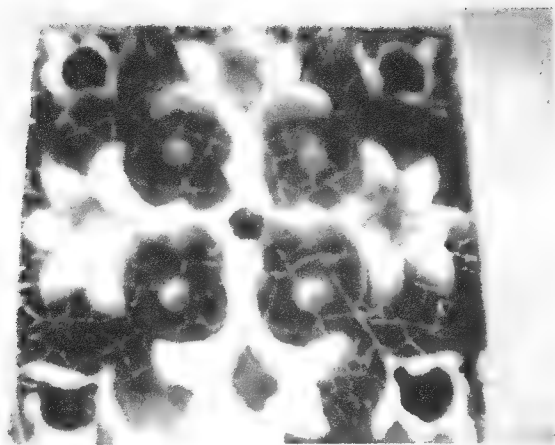
الشكل (١٣٣) : قصر العظم بحماة - ١٩٩٥/٤/٧
تأثير عوامل التلف على الرقعة



الشكل (١٣٤): محطة الحجاز - دمشق - ٢٣/٥/١٩٩٥
تأثير عوامل التلف على الرسم الجداري



الشكل (١٣٥): جامع السنانية - دمشق - ١٩٩٥ / ٥ / ٢٠



الشكل (١٣٦): أ. جامع الأموي دمشق - ٣/٥/١٩٩٥
سهرز الأملح ونسحق السيرايلك

المراجع التي تم استخدامها :

١ - باللغة العربية :

١- مجموعة من المقالات حول انقاذ وترميم الأوابد التاريخية في منطقة السد

د. عدنان البني - م. يوسف جبلي

٢ - الآثار السورية، مجموعة أبحاث أثرية قدم لها وأشرف عليها ...

د. عفيف بهنسي

سوريا ملتقى الشعوب والحضارات

٣ - تاريخ الفن والعمارة ... د. عفيف بهنسي

٤ - حفظ الأخشاب المتعددة الألوان وترميمها ... دني بيبوني - ترجمة :

د. يسرى الكجك

٥ - ترميم وصيانة الآثار ومقتنيات المتاحف الفنية ...

ابراهيم عبد القادر حسن

٦ - الانشاء المعماري ... م. غسان حلبرني

٧ - مختار الصحاح ... زين الدين بن أبي بكر عبد القادر الرازي

٨ - المباني التاريخية، حمايتها وطرق صيانتها ... عبد القادر الريحاوي

٩ - العمارة العربية الإسلامية، خصائصها وآثارها في سوريا ...

عبد القادر الريحاوي

١٠ - مواد البناء واختبارها ... د. محمد راتب سطاتس

د. اندراوس مسعود

١١ - آثار الرطوبة على المنشآت وطرق التعامل معها ... م. منار سقا أميني

١٢ - الفنون الزخرفية . الجزء الثاني ... محي الدين طالو

١٣ - تكنولوجيا صيانة الأبنية ... م. فرج العشر

- ١٤ - تاريخ العمارة، عمارة فجر المسيحية والبيزنطية ... م. نزيه كواكبي
- ١٥ - نظريات العمارة ... د. رثيف مهنا - م. ويس بحر
- ١٦ - رفع الأبنية الأثرية ... م. غسان نصر الله
- ١٧ - الآثار الإسلامية في مدينة دمشق ... كارل ولتسنجر - كارل واتسنجر -
ترجمة: قاسم طوير
- ١٨ - الحوليات الأثرية العربية السورية، المجلد ٢٣ عام ١٩٧٣
- ١٩ - دمشق - دراسات تاريخية وأثرية، مدارس دمشق قبل العهد العثماني
- عام ١٩٨٠
- ٢٠ - التراث والحضارة، عدد ٣ - ١٩٨١
عدد ٤ - ١٩٨٢
- ٢١ - ندوة دمشق القديمة ١٢ - ١٣ نيسان عام ١٩٨٢
- ٢٢ - ندوة تصدعات المباني بالعالم العربي وكيفية معالجتها، الرياض -
السعودية عام ١٩٩٢
- ٢٣ - المهندس العربي العدد ١٠٥ عام ١٩٩٢

* * *

ب - باللغة الأجنبية حسب تسلسل الحرف الأول لاسم الكتاب :

- 1 - Between two earthquake Sir Bernard M. Feiden
- 2 - Conservation of historic stone building and monuments
- 3 - Icomos Information n = 1- 1985
- 3 - 1985
- 4- 1985
- 2- 1986
- 2 - 1987
- 1- 1988
- 4- 1988
- 4 - la conservation Preventive de la pierre - Unesco 1982
- 5 - les monuments Ayyoubides de Damas - Livraison II
- 6 - Restoration and Preservation - Goethe Institute
- 7 - Stone decay and conservation G. Anovoso-V. Fassina.

* * *

فهرس المواضيع

٣	مقدمة
٧	الباب الأول : الاجراءات التحضيرية :
	المسح والجرد والتسجيل
	التوثيق
	الاخلاء والازالة
١٣	الفصل الأول : الخصائص المعمارية للحضارات التي سادت في المنطقة :
	عمارة الممالك القديمة
	المعارات الكلاسيكية
	العمارة الاسلامية
٤٩	الفصل الثاني : الوصف المعماري
٥٥	الفصل الثالث : الوصف الانشائي
٦٧	الفصل الرابع : توظيف المبني الأثري
٧١	الفصل الخامس : عوامل التلف
٩١	الباب الثاني : التدخل الترميمي
٩٣	الفصل الأول : ترميم الآثار
	الأصول اللغوية
	عناصر الترميم
	مهمة المرمم
	واجبات المرمم

١٠١	الفصل الثاني : الحماية الوقاية العلاج
١٢٩	الفصل الثالث : الاحياء اعادة البناء
	الترميم بالمشابهة Anastylis
١٤٥	الفصل الرابع : ميثاق البندقية
١٤٩	وثيقة صيانة المناطق التاريخية والمساحات العمرانية
	الباب الثالث : ترميم مواد البناء والعناصر الزخرفية في المباني
١٥٥	الفصل الأول : الحجر : أنواع الحجر - التدخل الترميمي
٢١١	الفصل الثاني : اللين
٢١٣	الفصل الثالث : الأجر
٢٢١	الفصل الرابع : الأخشاب : الهيكل - الطبقة التصويرية
٢٤٣	الفصل الخامس : الرسوم الجدارية
٢٦٣	الفصل السادس : الفسيفساء
٢٦٥	الفصل السابع : الخزف (السيراميك)
	الباب الرابع : مشاريع ترميمية من العالم
	الفصل الأول : تغطية المواقع الأثرية بهدف الحماية حالة مدينة بومبي
٢٦٩	(إيطاليا)
	الفصل الثاني : التعامل مع مواقع اللين في إيران والولايات المتحدة
٢٧٩	الأميركية والهند
	الفصل الثالث : اظهار واحياء مبنيين أثريين في نابولي (إيطاليا)
٢٨١	كنيسة لاستيفانيا - دير سان بيترو مارتيره

	الفصل الرابع : ترميم وإعادة الزخارف الداخلية
٣٠٦	في مبنى البرلمان ومجلس الحكومة في سيدني (أستراليا)
٣١٥	الفصل الخامس : توظيف قصر فاللي لونجا في نابولي (إيطاليا)
٣٣٧	الفصل السادس : أحياء حمامات انتونين في قرطاج (تونس)
	الفصل السابع : نسخ واجهة معبد تل حلف
٣٤٩	واجهة متحف حلب (سوريا)
	الفصل الثامن : ترميم سقف متعدد الألوان
٣٥٥	حصن جبرين (عمان)
	الفصل التاسع : تقوية ست دعائم في كاتدرائية
٣٦٩	سلفادور دي سرقوسة (إسبانيا)
٣٨٣	الفصل العاشر : ترميم قصر المال في ستيياغو (شيلي)
	الفصل الحادي عشر : ترميم واجهة قصر الخير الغربي الأموي
٣٨٩	وبناؤها في المتحف الوطني بدمشق
٤١١	الخاتمة

۱۹۹۷/۴/۱۶۱۷۰۰



طبع في مطابع وزارة الثقافة

دمشق ١٩٩٧

في الاصدار العربية مايعادل

١٠٠٠ ل.س

سعر البعثة داخل القطر

١٥٠٠ ل.س